TABLE OF CONTENT

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INDONESIA

Engineering Faculty, Universitas Andi Djemma, Jl. Tandipau No. 5 Palopo
Email: penateknik@unanda.ac.id | penateknik.unanda@gmail.com
p-ISSN : **2502-8952** | e-ISSN : **2623-2197**

Vol. 5, No.2, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Analisis Pengaruh Keberadaan Pelabuhan Terhadap Perekonomian Di Pulau Sulawesi

Abdul Rakhman[1], Neneng[2], Asni Saputri[3]

[1,2,3] Teknik Sipil, Universitas Andi Djemma, Palopo, Palopo, Indonesia
E-mail : [1]abdulrakhman031@gmail.com, [2]neneghaswa@gmail.com, [3]asnisaputri33@gmail.com

Kata kunci

Pelabuhan, PDRB, Perekonomian, Pulau Sulawesi

Abstrak

Salah satu tujuan utama pembangunan dan pengembangan pelabuhan adalah untuk memicu pertumbuhan perekonomian suatu wilayah atau daerah. Pulau Sulawesi merupakan daerah dengan pertumbuhan perekonomian yang cukup pesat dan sekaligus pulau yang memiliki begitu banyak pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh keberadaan pelabuhan terhadap perekonomian di Pulau Sulawesi. Variabel utama yang digunakan adalah PDRB dan pertumbuhan ekonomi pada tiap kabupaten/kota di Pulau Sulawesi. Teknik analisis yang digunakan adalah regresi linier dengan menggunakan pembobotan/skoring pada tip jenis pelabuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kecil namun cukup signifikan antara pelabuhan dan perekonomian di Pulau Sulawesi, yaitu 1,11%. Namun ketika variable pelabuhan kategori pengumpan lokal di keluarkan dari model, pengaruh pelabuhan terhadap perekonomian meningkat drastis menjadi 20,4%.

Keyword

Port, GRDP, Economy, Sulawesi Island

Abstract

One of the main objectives of port development is to stimulate the economic growth of a region. Sulawesi Island is an area with fairly fast economic growth and at the same time an island that has numerous ports. This study aims to determine the effect of the presence of ports on the economy in Sulawesi Island. The main variables used are GRDP and economic growth in each district/city on Sulawesi Island. The analysis technique used is linear regression using weighting/scoring on the type of port. The results showed that there was a small but quite significant influence between the port and the economy on the island of Sulawesi, namely 1.11%. However, when the port variable of the local feeder category is removed from the model, the effect of the port on the economy increases dramatically to 20.4%.

1. PENDAHULUAN

Kondisi geografis Indonesia dikenal sebagai Negara Kepulauan. Sebagai Negara Kepulauan Transportasi laut menjadi sarana yang mendominasi dan penting guna mempermudah hubungan antar pulau di seluruh wilayah Indonesia. Hubungan sosial antar warga negara dan jalur distribusi juga dihubungkan oleh sarana transportasi laut. Sarana transportasi laut membawa dampak positif bagi negara Indonesia, khususnya pada daerah-daerah yang memiliki pelabuhan. Pelabuhan yang merupakan simpul transportasi laut menjadi fasilitas penghubung dengan daerah lain untuk melakukan aktivitas perdagangan. Pelabuhan memiliki peran penting dalam perekonomian Negara untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi. Menurut Pasal 1 angka 1 Peraturan Meteri Perhubungan No. 51 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan laut, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Atas dasar inilah dapat dikatakan bahwa pelabuhan sebagai salah satu infrastruktur transportasi, dapat membangkitkan kegiatan perekonomian suatu wilayah karena merupakan bagian dari mata rantai dari sistem transportasi maupun logistik.

Sementara itu Pelabuhan sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan pengusahaan, yang terdiri atas Pelabuhan Utama, Pelabuhan Pengumpul, Pelabuhan Pengumpan, sebagaimana disebutkan dalam Peraturan Meteri Perhubungan No. 51 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan laut bahwa Pelabuhan Utama adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional,

alih muat angkutan laut dalam negeri dan internasional dalam jumlah besar, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi. Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar provinsi. Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan pelabuhan pengumpul, dan sebagai tempat asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi. Pembangunan atau pengembangan sarana transportasi juga dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018). Transportasi sangat terkait dengan aksesibilitas, dimana aksesibilitas merupakan faktor yang sangat menentukan organisasi ruang di kawasan perkotaan. Menurut Fisu (2016), salah satu ciri kota atau zona yang dapat mempengaruhi pemilihan moda transportasi adalah kepadatan penduduk dan jarak dari pusat kota. Peningkatan aksesibilitas dan penggunaan lahan adalah proses yang saling terkait (Fisu, 2019). Kegiatan pembangunan dan pengembangan infrastruktur perlu pengkajian mendalam dari berbagai sisi, termasuk aspek daya dukung lahan dan aspek tata ruang (Fisu, 2019). Di sisi lain pertumbuhan aktivitas ekonomi akan mempengaruhi permintaan terhadap transportasi yang lebih banyak (Fisu, 2019), pembangunan atau pengembangan sarana transportasi juga dapat menimbulkan dampak positif terhadap suatu wilayah (Fisu, 2018). Salah satu contohnya adalah pelabuhan dapat mendukung aktifitas industri, baik itu industri perikanan maupun non perikanan (Fisu, Didiharyono & Bakhtiar, 2020) yang dapat memicu pertumbuhan ekonomi. Hal ini didukung oleh Marsus dkk (2020) yang menyatakan bahwa pembangunan sarana transportasi dapat memicu pertumbuhan ekonomi suatu wilayah.

Peran pelabuhan terhadap pembangunan ekonomi semakin besar seiring dengan semakin penting-nya pelabuhan dalam aktivitas logistik, khususnya transportasi intermoda atau multimoda (Mandasari dkk, 2017). Selain itu, pelabuhan biasanya juga menjadi tempat bermulanya suatu kota atau peradaban dan tidak sedikit terdapat bangunan cagar budaya dan bangunan colonial pada wilayah perkotaan (Nurhijrah & Fisu, 2019), khususnya kota pelabuhan. salah satu Peran penting dan strategis suatu pelabuhan dalam aktivitasnya sangat besar disumbangkan bagi pertumbuhan industri, ekonomi dan perdagangan serta merupakan bidang usaha yang memberikan kontribusi bagi pembangunan ekonomi nasional (Elfrida, 2017). Salah satu tujuan suatu negara adalah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonominya. Salah satu ukuran pertumbuhan ekonomi adalah pendapatan nasional. Pendapatan nasional suatu Negara dapat menunjukkan seberapa besar aktivitas perekonomian secara keseluruhan. Konsep pendapatan nasional adalah ukuran yang paling sering dipakai sebagai indikator pertumbuhan ekonomi namun bukan satu-satunya indikator pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi adalah sebuah proses, bukan merupakan suatu gambaran ekonomi pada suatu periode tertentu, ada perkembangan atau perubahan dan penggunaan waktu. Masalah pertumbuhan ekonomi di suatu daerah tergantung pada banyak faktor, salah satunya adalah kebijakan pemerintah itu sendiri. Kebijakan pemerintah tersebut harus dikenali dan diidentifikasi secara tepat supaya pertumbuhan ekonomi dapat tercapai di suatu daerah. Pertumbuhan ekonomi suatu daerah dapat diukur dengan melihat laju pertumbuhan PDRB atas dasar harga berlaku.

Jasa transportasi memiliki peran penting dalam menunjang kelancaran perekonomian nasional khususnya pelabuhan. Pentingya jasa transportasi tercermin pada sarana dalam menunjang distribusi sehingga dapat memperlancar arus barang.

Salah satu Pulau di Indonesia dengan gugusan pulau yang terbentang di sekitarnya ialah Pulau Sulawesi. Pulau Sulawesi adalah wilayah pedalaman berupa pegunungan yang tinggi dengan sebagian besar non vulkanik, terbentuk melalui lekukan tepi laut dalam yang mengelilinginya yang merupakan salah satu persinggahan dalam lalu lintas Pelayaran Internasional. Wilayah Perairan atau laut memiliki kekayaan sumber daya kelautan yang potensial untuk dimanfaatkan dan diolah secara potensial. Wilayah perairan atau laut memiliki lingkungan usaha prospektif, yaitu sebagai wahana atau sarana tempat dilaksanakannya berbagai jenis kegiatan ekonomi dan pembangunan.

Ada banyak factor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah, antara lain kebijakan pemerintah, potensi wilayah yang dipengaruhi oleh curah hujan (Giarno dkk, 2020) dan lain-lain. Pelabuhan pula dapat menunjang aktifitas pariwisata, baik itu wisata bahari, minawisata, hingga wisata mangrove (Ahmad, Fisu & Didiharyono, 2018). Selain itu, kondisi perekonomian secara keseluruhan di setiap daerah juga dapat dilihat dari seberapa besar jumlah belanja daerah pada daerah bersangkutan. Pengeluaran pemerintah atau belanja daerah merupakan bentuk rangsangan yang dilakukan oleh pemerintah terhadap

perekonomian daerah. Semakin besar nilai belanja daerah yang dialokasikan untuk pembangunan, maka akan meningkatkan kesejahteraan penduduk. Ini berarti kondisi ekonomi di daerah tersebut juga akan meningkat.

Baik atau buruknya kondisi pelabuhan menjadi faktor penentu terbangunnya poros maritim yang kuat melalui peningkatan daya saing, efisiensi proses produksi dan distribusi serta terbangunnya integritas dan konektivitas system perekonomian (Latif dan Inne, 2017). Sayangnya, pelabuhan di Indonesia belum terkelola secara ekonomis dan efisien. Akibatnya, pelabuhan belum secara optimal berperan sebagai pendorong daya saing perekonomian nasional (Sudarmo, 2012). Hal ini sejalan dengan masih banyak ditemukan daerah yang mengalami kesulitan dalam melaksanakan pembangunan ekonominya setelah pelaksanaan otonomi daerah melalui Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2004 mengenai pelimpahan wewenang dari pemerintah pusat kepada pemerintah daerah untuk merencanakan dan mengelola pembangunan daerahnya masing-masing berdasarkan potensi dan sumberdaya yang ada di wilayah yang bersangkutan. serta untuk mengatasi persoalan kemiskinan.

Perhitungan PDRB telah menjadi bagian yang sangat penting dalam makro ekonomi, khususnya tentang analisis perekonomian suatu wilayah. Hasil perhitungan PDRB ini memberikan kerangka dasar yang digunakan untuk mengukur aktivitas ekonomi yang terjadi dan berlangsung dalam suatu kegiatan perekonomian. Angka- angka PDRB tersebut sebagai indikator ekonomi makro dan juga sebagai landasan evaluasi kinerja perekonomian, dan penyusunan berbagai kebijakan. Indikator ekonomi ini juga memberikan gambaran aliran seluruh nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dan seluruh faktor-faktor produksi yang digunakan oleh perekonomiaan untuk menghasilkan nilai tambah barang dan jasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh keberadaan Pelabuhan terhadap pertumbuhan Ekonomi di Pulau Sulawesi, serta besaran pengaruh Keberadaan Pelabuhan terhadap pertumbuhan ekonomi di Pulau Sulawesi

Tinjauan Pustaka

Pelabuhan merupakan bandar yang dilengkapi dengan bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai pelayanan aktifitas bongkar muat barang dan naik-turun penumpang seperti dermaga, tambatan dan fasilitas-fasilitas penunjang lainnya (Fisu, 2016). Pengembangan pelabuhan berbasis logistik dilakukan karena paradigma strategi pengembangan pelabuhan saat ini tidak lagi hanya pada aspek teknis, seperti penambahan fasilitas pelabuhan baru atau memperluas area pelabuhan, namun sudah bergeser pada perspektif ekonomi. Oleh karena itu, pengembangan pelabuhan lebih ditekankan pada aspek logistic

Pelabuhan merupakan inti dalam model rantai logistic pelabuhan yang mengintegrasikan berbagai pelaku jasa logistik (termasuk penanganan, pengolahan, transportasi, pergudangan, bea cukai, distribusi, atau bahkan keuangan, perusahaan layanan bisnis, dan lain-lain) dan pelanggan (termasuk pengirim dan pengiriman perusahaan, dan lain-lain) (Fisu, Didiharyono & Bakhtiar, 2020). Pelabuhan yang merupakan pintu gerbang utama arus barang, baik ekpor maupun impor, dan pemindah muatan antar moda transportasi. Adanya pelabuhan sebagai infrastruktur ekonomi menciptakan lapangan pekerjaan. Selain itu, pelabuhan merangsang aktivitas ekonomi yang lebih besar, misalnya tumbuhnya perusahaan dan pabrik di sekitar pelabuhan. Aktivitas ekonomi yang tinggi pada akhirnya akan menarik lebih banyak penduduk untuk tinggal didekatnya, sehingga akan membentuk daerah baru.

Teori New Economic Geography (NEG) berfokus pada pilihan antara peningkatan hasil dan biaya transportasi menyatakan bahwa ada hubungan erat antara geografi dan ekonomi. Konsentrasi aktivitas ekonomi pada suatu lokasi ditentukan oleh adanya kekuatan sentripental dan kekuatan sentrifugal. Kekuatan sentripental adalah kekuatan yang menarik ke dalam. Dalam konteks ekonomi, kekuatan sentripetal menyebabkan terjadinya konsentrasi aktivitas ekonomi. Konsentrasi mendukung besarnya pasar tenaga kerja, dan ekstemalitas positif berupa limpahan informasi. Sedangkan kekuatan sentrifugal adalah kekuatan yang mendorong ke luar. Kekuatan sentrifugal yang mendispersi aktivitas ekonomi dapat berupa faktor produksi yang tidak dapat berpindah seperti tanah dan sumber daya alam lainnya (Fisu, 2018). Konsentrasi aktivitas ekonomi menyebabkan harga sewa tanah mahal dan kepadatan. Pelabuhan secara natural membentuk pusat kegiatan ekonomi. Keunggulan kompetitif dari industri yang berlokasi di sekitar pelabuhan dan kemudahan hubungan transportasi antara pelabuhan dan pusat area adalah penentu utama pertumbuhan ekonomi lokal.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang tidak diperoleh langsung dari lapangan dan berasal dari sumber-sumber lain, seperti buku, data instansi, laporan, dan lain-

lain. Pada penelitian kali ini data yang digunakan adalah data PDRB dan data pelabuhan di seluruh kabupaten/kota yang berada di Pulau Sulawesi. Data PDRB bersumber dari website Badan Pusat Statistik pada tiap kabupaten/kota di Pulau Sulawesi. Sedangkan data pelabuhan bersumber dari Keputusan Menteri Perhubungan No 414 tentang Penetapan Rencana Induk pelabuhan Nasional.

2.2 Pendekatan dan Teknik Analisis

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam menilai korelasi antara PDRB, sebagai representasi dari indikator pengembangan wilayah. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu daerah tertentu serta merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir (neto) yang dihasilkan seluruh unit ekonomi.

Untuk dapat mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variable dependen digunakan analisis regresi Ordinary Least Square (OLS) atau regresi linier sederhana terhadap model dengan kombinasi time series dan cross section, atau disebut juga data panel (pooled data). Terdapat beberapa keunggulan dari penggunaan data panel dibandingkan dengan data time series dan cross section. Pertama, dapat memberikan sejumlah data yang lebih besar, menaikkan derajat kebebasan, mengurangi kolinearitas diantara variabel penjelas, sehingga diperoleh estimasi ekonometrik yang efisien. Kedua, memberikan informasi yang penting bagi peneliti yang tidak dapat diberikan jika menggunakan data time series dan cross section.

Keuntungan dari penggunaan data panel adalah penyatuan informasi dari data cross section dan time series yang akan mengurangi permasalahan yang timbul akibat hilangnya variabel. Kesulitan utama model penelitian dengan panel data adalah faktor pengganggu akan berpotensi mengandung gangguan yang disebabkan karena penggunaan observasi time series dan cross section, serta gangguan yang disebabkan karena gabungan keduanya. Penggunan observasi cross section memiliki potensi terjadinya ketidakkonsistenannya parameter regresi karena skala data yang berbeda, sedangkan observasi dengan data time series menyebabkan terjadinya autokorelasi antar observasi. Dalam penelitian sering dihadapkan oleh kendala data, jika regresi diestimasi dengan data time series atau dengan data cross section, akan terjadi estimasi yang tidak efisien terutama disebabkan karena data yang terlalu sedikit. Salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan data yang efisien adalah data panel.

Dalam menganalisis data panel, teknik paling sederhana mengasumsikan data gabungan yang ada menunjukkan kondisi yang sesungguhnya. Hasil analisis regresi dianggap berlaku pada semua obyek pada semua waktu. Metode ini sering disebut dengan common effect. Kelemahan asumsi tersebut adalah ketidaksesuaian model dengan keadaan yang sesungguhnya. Kondisi tiap obyek saling berbeda, bahkan satu obyek pada suatu waktu akan sangat berbeda dengan kondisi obyek tersebut pada waktu yang lain. Oleh karena itu diperlukan suatu model yang menunjukkan perbedaan konstanta antar obyek, meskipun dengan koefisien regresor yang sama. Model tersebut dikenal dengan efek tetap (fixed effect), yaitu bahwa suatu obyek memiliki konstanta yang tetap besarnya untuk berbagai periode waktu.

Persamaan regresi linier sederhana yaitu sebagai berikut:

$Y = a + bX$

Dimana:

$$a = \frac{\sum Y \sum x^2 - \sum Y \sum XY}{n \sum X^2 - \left(\sum X^2\right)}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - \left(\sum x^2\right)}$$

Keteragan:

Y = Variabel Terikat
X = Variabel Bebas
a = Konstanta (nilai Y apabila X= 0)
b = Koefiseien Regresi (nilai peningkatan maupun penurunan)

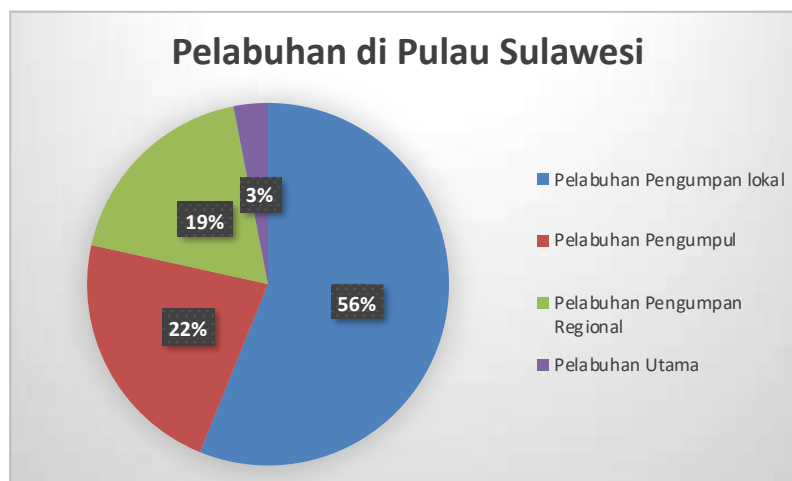
3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Salah satu indikator yang penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu daerah atau provinsi dalam suatu periode tertentu ditunjukkan oleh data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Nilai PDRB ini akan menjelaskan sejauh mana kemampuan daerah dalam mengelola atau memanfaatkan sumberdaya yang ada. Setelah dilakukan pengujian data secara statistik, maka pada penelitian ini dikeluarkan data-data yang berpotensi menggangu analisis yang akan dilakukan. Data yang dimaksud adalah data jumlah pelabuhan pada kabupaten/kota tertentu yang memiliki karakteristik wilayah kepulauan dan memiliki sangat banyak pelabuhan yang orientasi utamanya adalah pelayanan penyeberangan antar pulau. Seperti Kabupaten Kepulauan Sangihe yang memiliki 20 pelabuhan, Kabupaten Kepulauan Talaud 14 pelabuhan, Kabupaten banggai Kepulauan 65 pelabuhan, dan lain-lain. Tabel 1 menunjukkan PDRB Kabupaten / Kota di Pulau Sulawesi atas dasar harga berlaku 2013-2016 dan jumlah pelabuhan.

Tabel 1. PDRB Kabupaten/Kota di Pulau Sulawesi Atas Dasar Harga Belaku tahun 2018 selama periode tahun 2013-2016.

No	Kabupaten/Kota	Pruduk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Harga Berlaku (Juta Rupiah)				Rata-rata Pertumbuhan Ekonomi (%)	Pelabuhan			
		2013	2014	2015	2016		PL	PP	PR	PU
1	Kab. Bantaeng	4.963.797,11	5.579.335,48	6.283.514,26	6.951.076,49	11,88193	1	0	0	0
2	Kab. Barru	4.433.528,97	4.942.362,22	5.462.419,08	5.970.101,11	10,43115	2	2	0	0
3	Kab. Bone	19.866.945,25	23.296.117,71	26.301.035,26	29.405.396,27	13,98756	5	1	2	0
4	Kab. Bulukumba	8.374.049,09	9.568.396,97	10.820.012,27	12.174.855,20	13,28828	2	1	0	0
5	Kab. Enrekang	4.631.503,26	5.240.376,39	5.901.552,14	6.412.457,10	11,47347	0	0	0	0
6	Kab. Gowa	12.044.433,41	13.752.085,30	15.524.364,50	17.271.382,57	12,77289	0	0	0	0
7	Kab. Jeneponto	6.155.880,02	7.001.194,66	7.872.787,82	8.645.022,92	11,99665	0	0	1	0
8	Kab. Luwu	9.018.397,18	10.362.514,60	11.860.659,19	13.041.819,79	13,10672	2	0	0	0
9	Kab. Luwu Utara	7.590.616,62	8.697.311,80	9.790.450,30	10.800.790,90	12,48938	2	0	0	0
10	Kab. Maros	13.462.074,92	15.585.841,29	17.869.496,17	19.451.379,32	13,09348	0	0	0	0
11	Kab. Pinrang	11.366.878,82	13.142.421,55	14.736.957,03	16.411.362,33	13,03833	2	0	1	0
12	Kab. Sidenreng Rappang	8.047.481,60	9.309.292,77	10.770.430,52	11.955.377,83	14,12564	0	0	0	0
13	Kab. Sinjai	6.484.191,29	7.517.873,68	8.305.892,43	9.189.912,49	12,35560	2	1	0	0
14	Kab. Soppeng	6.172.928,59	6.843.608,24	7.920.144,95	8.947.107,05	13,18728	0	0	0	0
15	Kab. Takalar	5.881.371,02	6.820.886,52	7.755.771,27	8.576.540,04	13,42111	1	0	1	0
16	Kab. Tanah Toraja	4.276.116,23	4.907.411,30	5.484.920,07	6.084.149,83	12,48547	0	0	0	0
17	Kab. Toraja Utara	5.031.503,42	5.880.063,42	6.822.150,23	7.788.794,40	15,68528	0	0	0	0
18	Kab. Wajo	13.655.378,05	15.118.520,53	16.540.503,20	17.897.717,74	9,44191	2	0	2	0
19	KOTA MAKASSAR	100.392.977,47	114.309.180,44	127.623.171,72	143.148.662,00	12,55806	0	1	0	1
20	KOTA PALOPO	4.748.586,46	5.351.284,90	5.906.480,42	6.550.688,67	11,32465	0	1	0	0
21	KOTA PAREPARE	4.434.865,41	5.062.244,63	5.543.147,32	6.111.149,27	11,29775	0	2	0	0
22	Kab. Banggai	11.230.557,26	15.224.150,54	20.900.901,99	23.661.262,00	28,68492	0	3	1	0
23	Kab. Banggai Laut	1.517.375,71	1.686.882,20	1.850.487,04	2.020.670,96	10,02213	0	0	0	0
24	Kab. Morowali	7.552.652,60	12.818.240,60	14.665.635,50	17.548.612,00	34,59622	2	3	1	0
25	Kab. Morowali Utara	6.618.001,50	7.837.097,70	8.356.351,30	9.165.058,00	11,57475	0	0	0	0
26	Kab. Parigi Moutong	11.767.485,26	13.261.195,55	14.318.048,26	15.921.846,91	10,62143	1	0	1	0
27	Kab. Poso	6.022.259,67	6.688.914,41	7.354.996,51	8.087.110,97	10,32727	0	1	0	0
28	Kab. Sigi	6.119.245,00	6.735.071,00	7.371.944,00	7.931.264,00	9,03566	0	0	0	0
29	Kab. Tolitoli	5.489.820,60	6.081.113,90	6.600.489,40	7.230.287,00	9,61773	1	1	0	0
30	Kab. Palu	15.135.980,91	17.179.020,44	18.659.652,23	20.593.579,00	10,82698	0	0	0	1
31	Kab. Boalemo	3.263.420,72	3.704.910,85	4.166.574,49	4.595.717,18	12,09632	1	0	1	0
32	Kab. Bone Bolango	2.768.335,08	3.137.838,68	3.509.327,97	3.867.899,50	11,80140	0	0	0	0
33	Kab. Gorontalo	7.939.141,16	8.983.746,52	9.994.574,75	10.889.868,20	11,12240	0	1	0	0

No	Kabupaten/Kota	Pruduk Domestik Regional Bruto (PDRB) Atas Harga Berlaku (Juta Rupiah)				Rata-rata Pertumbuhan Ekonomi (%)	Pelabuhan			
		2013	2014	2015	2016		PL	PP	PR	PU
34	Kab. Gorontalo Utara	1.990.132,50	2.264.409,95	2.561.068,40	2.812.483,70	12,23320	2	2	0	0
35	Kab. Pohuwato	4.063.823,00	4.569.631,79	5.118.640,31	5.578.018,84	11,14518	3	0	1	0
36	KOTA GORONTALO	5.192.432,48	5.791.194,59	6.467.006,95	7.102.204,98	11,00774	0	0	0	0
37	Kab. Bolaang Mongondow	4.744.751,79	5.351.194,94	5.948.198,99	6.526.270,00	11,21874	0	1	0	0
38	Kab. Bolaang Mongondow Selatan	1.255.644,00	1.410.469,00	1.576.872,00	1.727.721,00	11,23146	1	0	1	0
39	Kab. Bolaang Mongondow Timur	1.672.357,48	1.919.098,71	2.208.001,56	2.422.627,40	13,17618	2	0	0	0
40	Kab. Bolaang Mongondow Utara	1.543.373,00	1.720.623,00	1.923.711,00	2.103.411,50	10,87637	1	0	0	0
41	Kab. Kepulauan Siau Tangulandang Biaro	1.380.749,79	1.572.345,49	1.765.100,83	1.950.876,00	12,22007	0	0	0	0
42	Kab. Minahasa	10.788.255,00	12.045.303,15	13.326.819,15	14.496.499,68	10,35601	2	0	0	0
43	Kab. Minahasa Selatan	5.302.543,36	6.076.177,57	6.665.741,99	7.244.498,30	10,99177	1	0	0	0
44	Kab. Minahasa Tenggara	3.206.191,93	3.609.706,92	3.962.476,21	4.365.600,40	10,84394	1	0	1	0
45	KOTA BITUNG	10.517.424,71	11.634.276,99	12.682.455,27	14.084.447,14	10,22768	0	0	1	1
46	KOTA KOTAMUBAGU	2.177.143,39	2.455.915,67	2.706.911,37	2.933.218,00	10,46162	0	0	0	0
47	KOTA MANADO	22.497.621,50	25.557.060,08	28.354.669,33	31.133.345,90	11,44839	1	1	0	0
48	KOTA TOMOHON	2.696.533,71	2.990.642,25	3.222.005,28	3.593.526,50	10,05796	0	0	0	0
49	Kab. Mamasa	1.932.278,03	2.127.973,44	2.334.329,35	2.530.560,00	9,41043	0	0	0	0
50	Kab. Mamuju	7.326.937,29	8.223.881,17	9.091.964,57	10.061.750,00	11,15459	7	0	1	1
51	Kab. Mamuju Tengah	2.050.680,00	2.302.620,00	2.487.540,00	2.697.560,00	9,58647	0	0	0	0
52	Kab. Mamuju Utara/Pasang Kayu	6.735.554,23	7.571.170,53	8.046.178,33	8.828.270,00	9,46666	1	0	1	0
53	Kab. Polewali Mandar	8.234.999,00	9.412.309,00	10.369.883,00	11.382.730,00	11,41242	2	0	1	0
54	Kab. Bombana	3.985.950,01	4.529.899,39	4.980.791,71	5.476.945,60	11,18724	5	0	0	0
55	Kab. Buton Selatan	1.822.717,03	1.995.437,90	2.235.861,20	2.463.178,40	10,56384	0	0	0	0
56	Kab. Buton Tengah	1.483.529,28	1.593.269,70	1.799.872,00	1.975.777,50	10,04589	0	0	0	0
57	Kab. Buton Utara	1.979.850,01	2.165.457,32	2.406.398,06	2.645.490,48	10,14569	2	0	1	0
58	Kab. Kolaka	15.291.372,03	17.171.715,83	18.367.826,92	21.341.933,57	11,81810	5	1	2	0
59	Kab. Kolaka Utara	5.281.040,00	5.892.182,51	6.608.051,50	7.262.120,30	11,20664	1	1	1	0
60	Kab. Konawe	5.509.917,19	6.103.266,10	6.655.749,05	7.231.385,90	9,48990	2	0	0	0
61	Kab. Konawe Selatan	7.311.022,99	8.340.404,90	9.220.785,82	10.200.298,30	11,75278	1	0	1	0
62	Kab. Konawe Utara	2.435.077,89	2.703.274,79	2.959.599,31	3.264.232,69	10,26299	3	0	0	0
63	Kab. Muna	4.440.049,38	4.966.139,70	5.455.769,26	5.921.618,20	10,08225	2	1	0	0
64	Kab. Muna Barat	1.551.504,02	1.756.361,02	1.965.173,71	2.141.329,79	11,35220	0	0	0	0
65	Kab. Wakatobi	2.575.657,50	2.914.888,00	3.304.672,80	3.629.611,80	12,12519	2	1	1	0
66	KOTA BAU-BAU	5.324.200,00	5.999.020,00	6.743.848,00	7.508.275,50	12,14186	0	1	0	0
67	KOTA KENDARI	13.411.291,19	15.188.257,20	17.235.583,56	18.668.327,00	11,68072	0	2	0	0

Berdasarkan Tabel 1 diatas, PDRB per kapita tertinggi selama 2013-2016 dimiliki oleh Kota Makassar dengan PDRB per kapita pada tahun 2013 sebesar Rp 100,392,977.47 dan pada tahun 2016 dengan PDRB per kapita sebesar Rp 143,148,662.00. Kemudian Kota Manado pada tahun 2016 dengan PDRB sebesar Rp 31,133,345.90. Kabupaten Bone pada tahun 2012 dengan PDRB sebesar Rp 29,405,396.27. Sedangkan PDRB per kapita terendah pada tahun 2012 dimiliki oleh Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan sebesar Rp 1,727,721.00.

Gambar 1. Persentase Jumlah pelabuhan di Sulawesi berdasarkan Jenisnya

Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa pelabuhan-pelabuhan yang berada di Sulawesi didominasi oleh pelabuhan pengumpan lokal yaitu sebesar 56%. Hal ini dikarenakan banyaknya kabupaten/ kota di Pulau Sulawesi yang memiliki karakteristik kepulauan, sehingga hampir tiap pulau yang berpenghuni memiliki pelabuhan. Selain itu terdapat 4 pelabuhan utama di Pulau Sulawesi, antara lain yaitu Pelabuhan Soekarno Hatta di Makassar Sulawesi Selatan, dan pelabuhan Bitung di Manado Sulawesi Utara.

Data yang ada kemudian dikonversi dengan metode skoring atau pembobotan mengingat semua jenis pelabuhan yang ada tidak dapat disamakan fungsi dan peranannya. Menurut Fisu (2018) metode pembobotan atau skoring yang merupakan representasi dari tingkat pemenuhan kriteria dari suatu alternatif yang merupakan hasil perkalian dari skor alternative terhadap variabel kriteria dengan besarnya bobot setiap kriteria. Dapat dikatakan bahwa terdapat dua kondisi yang dijadikan sebagai patokan dalam menentukan pengaruh keberadaan pelabuhan terhadap pertumbuhan ekonomi. Kondisi pertama yaitu dengan mengunakan seluruh jenis pelabuhan sebagai pengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi dan diberikan bobot pada masing-masing jenis pelabuhan tersebut. Berikut adalah bobot yang diberikan pada masing-masing jenis pelabuhan di Pulau Sulawesi:

Tabel 2. Pembobotan Jenis Pelabuhan Kabupaten/Kota di Pulau Sulawesi

Jenis Pelabuhan	Bobot/ Skoring
Pelabuhan Pengumpan Lokal (PL)	1
Pelabuhan Pengumpul (PP)	2
Pelabuhan Pengumpan Regional (PR)	3
Pelabuhan Utama (PU)	4

Sementara itu untuk kondisi kedua untuk menilai tingkat pengaruh keberadaan pelabuhan terhadap pertumbuhan ekonomi, yaitu dengan menggunakan hanya tiga pelabuhan yang berarti tidak menggunakan salah satunya. Hal ini dilakukan guna untuk mengetahui kriteria pelabuhan yang memiliki pengaruh kuat terhadap pertumbuhan ekonomi.

Setelah dilakukan beberapa pengujian data bahwasanya terdapat beberapa kabupaten yang berpotensi menggangu data secara statistik, sehingga beberapa Kabupaten yang bersifat Kepulauan tidak dipergunakan dalam analisis data karena memiliki banyak pelabuhan, di mana pelabuhan-pelabuhan tersebut merupakan pelabuhan pengumpul yang fungsi utamanya bukan sebagai fungsi perekonomian, namun lebih kepada fungsi pelayanan. Kabupaten tersebut diantaranya Kabupaten Banggai dan Kepulauan, Kabupaten Kepulauan Talaud, Kabupaten Konawe Kepulauan, dan lain-lain.

Tabel 3. Analisis Data Pengaruh Keberadaaan Pelabuhan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Jenis Pelabuhan (Y)	**Bobot**	**Variabel (X)**	**R^2**	**P-Value**	**Model**
PL PP PR	1 2 3	X = 1+(PL*1)+(PP*2)+(PR*3)+(PU*4)	0.12251	0.00369	Y = 10.37522 + 0.38815X

PU	4				

Hasil regresi pada Tabel 3 dan 4 Ditunjukkan dalam output regresi Excel di bawah ini:

Tabel 3: Summary output

Regression Statistics	
Multiple R	0.35001
R Square	0.12251
Adjusted R Square	0.10901
Standard Error	3.52670
Observations	67

Tabel 4. Annova

	Df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	112.87105	112.87105	9.07494	0.00368
Residual	65	808.44761	12.43765		
Total	66	921.31866			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	10.37522	0.69867	14.84	0,00000	8.9798	11.770	8.9798	11.7705
X_1	0.38815	0.12884	3.012	0.00368	0.1308	0.6454	0.1308	0.6454

Model regresi yang ditunjukkan pada tabel diatas diperoleh R^2 sebesar = 0.12251 artinya bahwa sebesar 12.251% variabel keberadaan pelabuhan dan sisanya 87.749% dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

Setelah dilakukan beberapa analisis terhadap data yang ada, diperoleh bahwa Pelabuhan Pengumpan Lokal berpengaruh terhadap hasil regresi, di mana diketahui bahwa Pelabuhan Pengumpan Lokal yang fungsi utamanya bukan sebagai fungsi perekonomian, namun lebih kepada fungsi pelayanan. Dimana pelabuhan tersebut berpengaruh terhadap data secara statistik sehingga di coba untuk menghilangkan pelabuhan tersebut. Tabel 4 dibawah menunjukkan hubungan maupun hasil

Tabel 4. Analisis Data Pengaruh Keberadaaan Pelabuhan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

Jenis Pelabuhan (Y)	**Bobot**	**Rumus**	**R^2**	**P-Value**	**Model**
PP PR PU	2 3 4	X = 1+(PP*2)+(PR*3) +(PU*4)	0.20394	0.00012	Y = 9.90537 + 0.66897X

Model regresi yang ditunjukkan pada tabel diatas diperoleh R^2 sebesar = 0.203941 artinya bahwa sebesar 20.394% variabel keberadaan pelabuhan dan sisanya 79.606% dijelaskan oleh variabel lain diluar model. Dan nilai P-Value yang dihasilkan sebesar 0.00012 dengan model regresi Y = 9.90537 + 0.66897X.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan keberadaan pelabuhan pengumpan regional, pelabuhan pengumpan lokal dan pelabuhan utama berpengaruh terhadap PDRB dan pertumbuhan ekonomi dengan model regresi sederhana yang dilakukan diperoleh P-Value sebesar 0.000125 R Square sebesar = 0,20394 artinya bahwa pengaruh keberadaan pelabuhan terhadap PDRB hanya memiliki kontribusi sebesar 20,4%. Pengaruh tersebut signifikan karena hasil pengujian ditemukan nilai F hitung sebesar 16,65237. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pelabuhan pengumpan regional, pelabuhan pengumpan lokal dan pelabuhan utama memiliki pengaruh yang kecil terhadap PDRB dan pertumbuhan ekonomi di pulau Sulawesi.

Sedangkan pada daerah yang tidak memiliki pelabuhan pengumpan lokal, PDRB dan pertumbuhan ekonomi rendah dengan hasil penelitian sebesar 1.1098%. Dengan model regresi sederhana yang dilakukan

diperoleh R Square sebesar = 0,01098% artinya bahwa sebesar 1.1098% pelabuhan tersebut tidak berpengaruh besar terhadap PDRB dan pertumbuhan ekonomi.

Hal ini tentu saja sesuai dengan penelitian yang dilakukan bahwa Semakin banyak pelabuhan pengumpan regional, pelabuhan pengumpan lokal dan pelabuhan utama, maka semakin meningkat nilai PDRB dan pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut karena proses transportasi barang dan jasa yang baik dan lancar akan mengakibatkan tingkat kesejahteraan penduduknya merata. Berbeda dengan keberadaan pelabuhan pengumpan lokal yang tidak signifikan terhadap PDRB dan pertumbuhan ekonomi pulau Sulawesi. Oleh karena itu, dengan adanya peningkatan pelabuhan pengumpan lokal akan dapat menurunkan PDRB dan pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut. Selain itu , penerimaan daerah dari pelabuhan pengumpan lokal tidak begitu optimal karena penerimaan pajak dan retribusi daerah tidak maksimal dikumpulkan oleh pemerintah daerah karena pelabuhan pengumpan lokal hanya berfungsi sebagai penyeberangan masyarakat daerah setempat. Pelabuhan pengumpan regional, pelabuhan pengumpan lokal dan pelabuhan utama merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi PDRB pulau Sulawesi dengan bertambahnya ketiga pelabuhan tersebut berarti terjadi pertumbuhan ekonomi karena pertumbuhan ekonomi diukur dari Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), maka peningkatan PDRB berarti peningkatan pendapatan.

4.2 Saran

Pertumbuhan PDRB Pulau Sulawesi yang meningkat hendaknya lebih didukung dengan adanya penambahan pelabuhan pengumpan regional, pelabuhan pengumpan lokal dan pelabuhan utama. Pemerintah daerah pulau Sulawesi harus konsisten dalam merealisasikan penambahan pelabuhan tersebut yang berorientasi pada peningkatan pendapatan daerah sehingga tingkat kesejahteraan masyarakat dapat meningkat, sehingga pertumbuhan ekonomi dan PDRB juga meningkat.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A., Fisu, A. A., & Didiharyono, D. (2018). Analisis Potensi Ekosistem Mangrove Sebagai Pengembangan Objek Wisata (Studi Kasus: Kabupaten Wakatobi). *Prosiding*, *4*(1). Prosiding Seminar Nasional UNCP Buku 2. Vol 2 No 1.

Elfrida Gultom. *Pelabuhan Indonesia Sebagai Penyumbang Devisa Negara Dalam Perspektif Hukum Bisnis.* Kanun Jurnal Ilmu Hukum. Vol.10, No.03, hal 419-444 (2017)

Fisu AA. (2018). "*Analisis Kebutuhan Fasilitas Sisi Laut Pelabuhan Terminal Khusus PLTGU Lombok*". Jurnal Pena Teknik Vol.02 No.02, September 2018. 53 – 65

Fisu, A. A. (2018). ANALISIS LOKASI PADA PERENCANAAN TERMINAL TOPOYO MAMUJU TENGAH. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, *3*(1), 1-12.

Fisu, A. A. (2016). Potensi Demand Terhadap Pengembangan Kanal Jongaya & Panampu Sebagai Moda Transportasi (Waterway) Di Kota Makassar. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, *3*(3), 285-298.

Fisu, A. A. (2016). Analisis dan Konsep Perencanaan Kawasan Pelabuhan Kota Penajam Sebagai Pintu Gerbang Kab. Penajam Paser Utara kalimantan Timur. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, *1*(2), 125-136

Fisu, A. A, Didiharyono & Bakhtiar (2020). Economic & Financial Analysis of Tarakan Fishery Industrial Estate Masterplan. International Conference on Environment and Technology. IOP Conference Series Vol 469

Giarno, D. D., Fisu, A. A., & Mattingaragau, A. (2020). Influence Rainy and Dry Season to Daily Rainfall Interpolation in Complex Terrain of Sulawesi. International Conference on Environment and Technology. IOP Conference Series Vol 469

Keputusan Menteri Perhubungan republic Indonesia No 414 Tahun 2013 Tentang Penetapan Rencana Induk Pelabuhan Republik Indonesia

Mandasari, Tridoyo Kusumastanto, Heti Mulyati. (2017). *Analisis Kebijakan Ekonomi Pengembangan pelabuhan di Provinsi Aceh.* Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia, Vol.18, No.01.hal 92-108

Marsus, B., Indriani, N. K., Darmawan, V., & Fisu, A. A. (2020). PENGARUH PANJANG INFRASTRUKTUR JALAN TERHADAP PDRB DAN PERTUMBUHAN EKONOMI KOTA PALOPO. https://osf.io/preprints/inarxiv/xf7dh/

Marzaman, L. U., Hafid, Z. A., Fisu, A. A., & Nurhijrah, N. (2019). PLACE MAKING WORKSHOP BATUPASI SUB DISTRICT PALOPO CITY. *To Maega| Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *2*(1), 1-8.

Nurhijrah, N., & Fisu, A. A. (2020). Place Memory Masyarakat pada Bangunan Cagar Budaya di Kota Palopo. *RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies)*, *17*(2), 63-70.

Peraturan Meteri Perhubungan No. 51 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Pelabuhan laut

Rahman, Yozi Aulia, Ayunda Lintang Chamelia. (2015). Faktor-faktor yang Mempengaruhi PDRB Kabupaten/Kota Jawa Tengah Tahun 2008-2012. *JEJAK: Journal of Economics and Policy*. Universitas Negeri Semarang.

Latif Adam dan Inne Dwistuti. (2015). *Membangun Poros Maritim Melalui Pelabuhan.* Jurnal Masyarakat Indonesia Lembaga Ilmu pengetahuan Indonesia. Vol.41, No.02

Sudarmo, S.T. (2012). Memberdayakan Kembali Manajemen Pelabuhan di Indonesia. Jurnal Prakarsa, Vol.10 , No.01, hal 4–8

Vol. 5, No.2, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Perancangan Aplikasi Reservasi Tiket Bus Menggunakan *Aztec Code* Berbasis *Andorid* (Studi Kasus : Po. Bintang Prima)

Muhammad Rijal Pardi [1], Risky Nurmala [2]

[1,2] Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Dipanegara , Makassar, Indonesia
E-mail: [1] mrijal.pardi94@gmail.com, [2] rezznurmala13@rocketmail.com

Kata Kunci

Android; Aplikasi; Aztec code.

Abstrak

PO. Bintang Prima adalah perusahaan yang melayani jasa angkutan bus penumpang dimana bus ini melayani beberapa daerah disulawesi selatan. Namun proses pemesanan tiket yang ada pada saat ini yaitu dengan mendatangi loket pembelian tiket pada PO. Bintang Prima. Hal itu menyebabkan informasi detail tentang armada tidak diketahui langsung oleh penumpang. Oleh karena itu, penulis membuat sebuah aplikasi pembelian tiket dengan memanfaatkan teknologi smartphone android sebagai media untuk memberikan informasi kepada calon penumpang, mengetahui jadwal keberangkatan serta mempermudah dalam pembelian tiket bus, padapengujian aplikasi ini menggunakan teknik pengujian black box. Diharapkan aplikasi ini nantinya dapat digunakan untuk melakukan pengecekan jadwal keberangkatan, harga tiket, dan pembelian tiket sesuai dengan nomer kursi yang diinginkan tanpa datang langsung ke PO. Bintang prima.

Keywords

Android; Application; Aztec code.

Abstract

PO. Bintang Primais a company that caters to the passenger bus transportation service where the bus serves several areas of South ssulawesi. However, the ticket booking process at this time is by visiting the ticket counter onPO. Bintang Prima. That caused detailed information about the fleet not known directly by the passenger. Therefore, the author plans to create a draft ticket purchase application by utilizing Android smartphone technology as a medium to provide information to the prospective passengers to know the departure schedule and facilitate the Bus ticket purchase, this app uses the black box test technique.. It is hoped that this application can be used to check the schedule of departures, ticket prices, and purchase tickets according to the desired seat number without coming directly to PO. Bintang Prima.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat sekarang ini mempunyai peranan yang sangat penting, salah satunya di bidang computer (Nugraha, 2014). Terbukti dengan banyaknya lembaga/instansi pemerintah yang menggunakan sistem komputerisasi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kreatifitas dan aktifitas para pegawai sehingga memiliki *skill* yang bagus dan menjadikan lembaga/instansi pemerintah memiliki kompetensi yang tinggi (Dani & kariadi, 2018) (Suppa & Saldi, 2018). Perkembangan teknologi informasi berkembang sangat pesat di era globalisasi saat ini teknologi informasi memegang peranan penting dalam memudahkan pekerjaan serta dapat meningkatkan kualitas (Apriyanto & Berlian, 2018). Perusahaan Otobus (PO) Bintang Prima merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang transportasi. Sebagai perusahaan yang profesional dibidangnya, PO. Bintang Prima senantiasa berusaha memberikan pelayanan yang cepat, mudah dan memuaskan costumernya. Selama ini dalam proses pembelian tiket perjalanan untuk transportasi bus pada PO. Bintang Prima masih secara konvensional yaitu para costumer (calon penumpang bus) datang langsung ke loket PO. Bintang Prima (Natsir 2016). Satu hal yang menjadi perhatian pihak manajemen PO. Bintang Prima adalah bagaimana cara yang ditempuh untuk memberikan pelayanan yang mudah bagi costumer dalam hal reservasi tiket perjalanan yang lebih mudah dan efesien.

Reservasi tiket bus pada PO. Bintang Prima kami menggunakan aztec code sebagai validasi tiket dan untuk mempermudah reservasi tiket dari makassar-palopo, makassar-masamba, dan makassar-toraja. Aztec code juga digunakan untuk mengetahui jika costumer sudah berada di bus yang di reservasinya.

Aztec code merupakan barcode 2D, aztec code banyak digunakan untuk tiket transportasi. Khususnya dalam proses pembelian tiket bus untuk menggantikan sistem penukaran tiket dengan konvensional yang memakan waktu lebih lama dan kurang efisien (Ara, 2016). Berdasarkan uraian tersebut

maka akan dirancang sebuah “Aplikasi Reservasi Tiket Bus Menggunakan Aztec Code Berbasis Andorid (Studi Kasus : Po. Bintang Prima)” yang mempermudah masyarakat dalam pembelian tiket bus.

2. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan metode yang difungsikan untuk memperoleh informasi – informasi atau data – data terhadap kasus yang menjadi permasalahan dalam laporan tugas akhir ini (Hidayat dkk, 2016). Adapaun teknik pengumpulan data yang penulis lakukan berupa observasi, yaitu pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung dan sistematis terhadap objek atau proses yang ada pada PO. Bintang Prima Makassar dan wawancara dengan bertanya langsung kepada pihak yang bersangkutan dalam hal ini kepala cabang PO. Bintang Prima yang berada dimakassar.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

a. Perangkat keras yang digunakan yaitu :

Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan

No.	Perangkat Keras	Unit	Spesifikasi
1.	*Processor*	1	*Intel CORE i5 7th Gen*
2.	*Harddisk*	1	1Tb
3.	*RAM*	1	8 Gb
4.	*Smartphone Android*	2	*Minimal Oreo*

b. Perangkat lunak yang digunakan yaitu :

Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan

No.	Perangkat Lunak	Unit	Spesifikasi
1.	Sistem operasi	1	*windows 10, Android*
2.	Bahasa Pemrograman	1	*PHP, JSON, & Android*
3.	Database	1	*MySQL, SQLite*
4.	Editor	1	*Android Studio, Sublime Teks*

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No.	**Bahan penelitian**
1.	Data bus PO. Bintang Prima Makassar.
2.	Data tujuan keberangkatan.
3.	Jadwal keberangkatan.
4.	Tarif

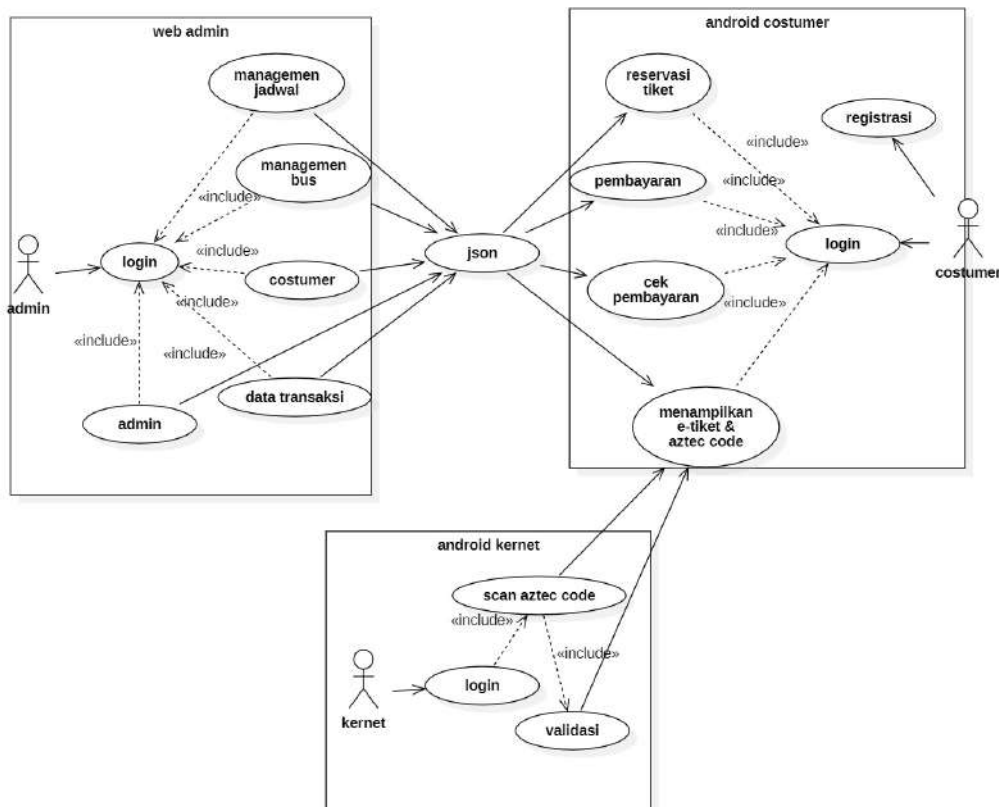
3. PEMBAHASAN DAN DISKUSI

3.1 Analisis Sistem

Pada aplikasi ini terdiri dari dua system yaitu, Administrator dan costumer. Pada *administrator* berfungsi untuk menginput data-data berupa data *managemen* bus, *managemen* jadwal,*costumer*, transaksi dan data yang diolah *admin* sedangkan pada *costumer* digunakan bagi *reservasi* tiket perjalanan dan melakukan transaksi (pembayaran). Adapun Kernet berfungsi untuk scan *aztec code* pada *costumer* yang telah mempunyai *e-tiket.*

3.2 Perancangan Sistem *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan sebuah *software* atau sistem informasi untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem yang bersangkutan, *use case diagram* menjelaskan interaksi yang terjadi antara ‘aktor’ inisiator dari interaksi sistem itu sendiri dengan sistem yang ada, sebuah *use case diagram* direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana.

Perilaku sistem adalah bagaimana sistem beraksi dan bereaksi. Perilaku ini merupakan aktifitas sistem yang bisa dilihat dari luar dan bisa diuji. Perilaku sistem ini di*capture* di dalam *use case diagram*. *Use case diagram* sendiri mendeskripsikan sistem, lingkungan sistem, serta hubungan antara sistem dengan lingkungannya

Gambar 1 *Use Case Diagram Aplikasi*

Pada gambar 4.1 *use case* diagram aplikasi yang akan dibuat terdiri dari 3 aktor yaitu actor admin, aktor costumer dan actor kernet. Aktor yang pertama yaitu admin disinibertugas untuk manajemen admin , tambah data bus , tambah jalur bus, tambah jadwal bus , melihat bus yang sedang dalam perjalanan , menerbitkan e-tiket dan *aztec code*, memverifikasi pembayaran costumer dan melakukan pemesanan tiket bagi customer yang membeli tiket tidak melalui aplikasi. Aktor yang kedua yaitu costumer berfungsi untuk memesan tiket , menentukan kelas bus , tujuan bus , melakukan pembayaran. Aktor yang ketiga yaitu kernet bertugas untuk menscan *aztec code* dan konfirmasi ke admin jika bus sudah berangkat dan tiba ditujuan.

3.4 Struktur Basis Data

Adapun rancangan tabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tabel Bus

Tabel 4.1 Tabel Bus

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Nama	Varchar	255
3	Id_tipebus	Bigint	20
4	Deskripsi	Varchar	255
5	Jumlah_kursi	Int	11

2. Jadwal Bus

Tabel 4.2 Jadwal Bus

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Id_bus_rute	Bigint	20
3	Tanggal	Date	-
4	Jam	Varchar	255
5	Status	enum	-

3. Tabel Kursi

Tabel 4.3 Kursi

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id jadwal	Bigint	20
2	Kursi	Varchar	255
3	Status	enum	-

4. Tabel Rute

Tabel 4.4 Rute

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Rute	Varchar	255

5. Tabel Pivot_Bus_Rute

Tabel 4.5 Pivot_Bus_Rute

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Id_bus	bigint	20
3	Id_ rute	Bigint	20
4	Harga	Int	11

6. Tabel Tipe Bus

Tabel 4.6 Tipe Bus

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Nama	Varchar	255

7. Tabel Transaksi

Tabel 4.7 Transaksi

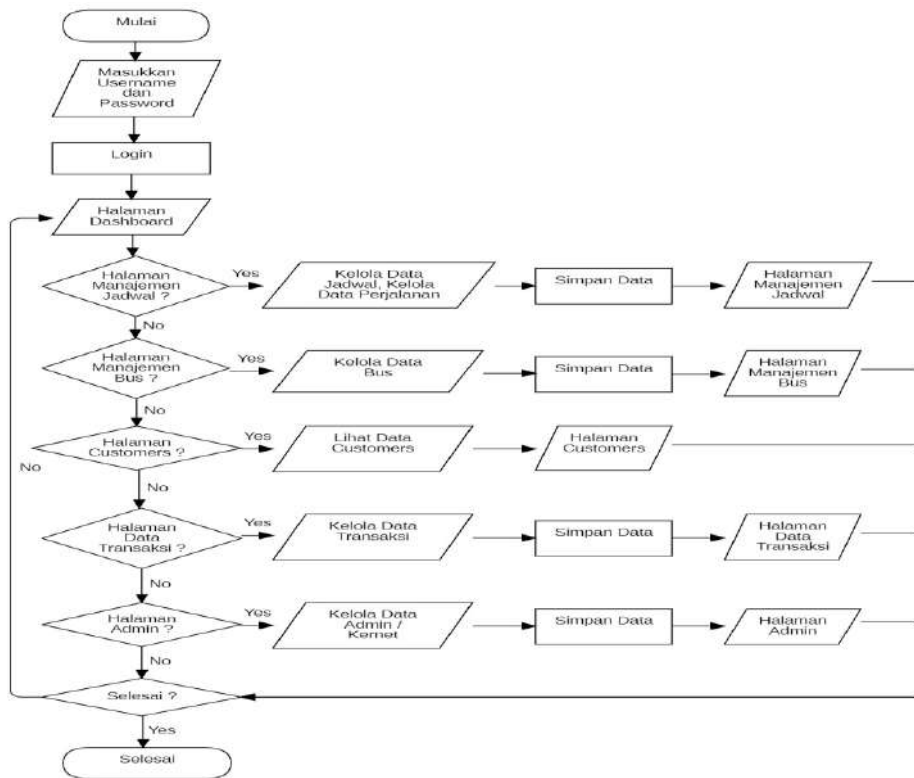
No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Order_code	Varchar	255
3	Id_jadwal	Bigint	20
4	Id_costumer	Bigint	20
5	Status_bayar	Enum	-
6	No_kursi	Varchar	255
7	Aztec code	Varchar	255
8	Trip	Enum	-
9	Bukti transfer	varchar	255

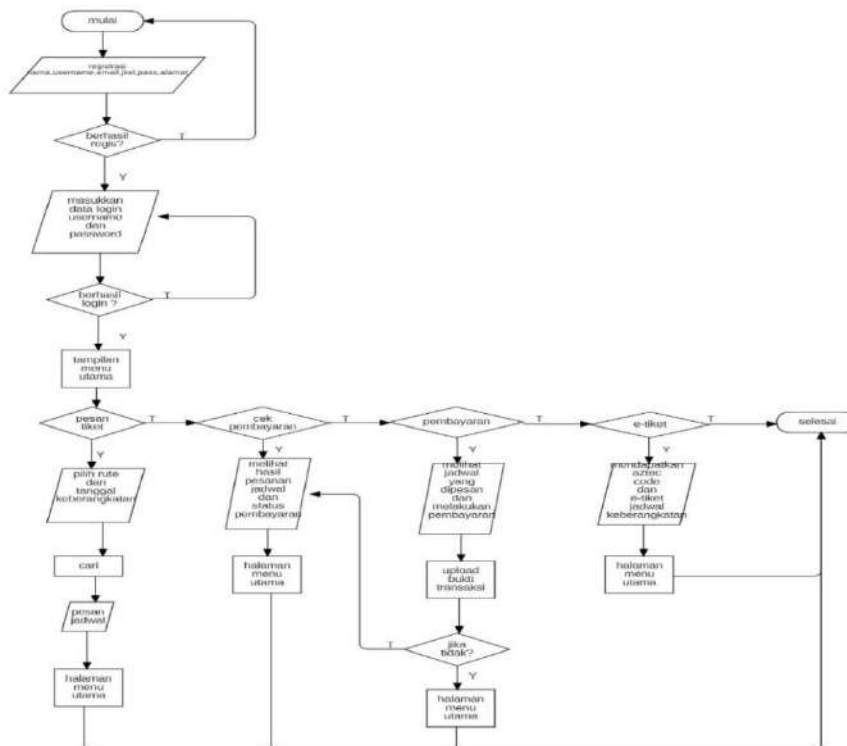
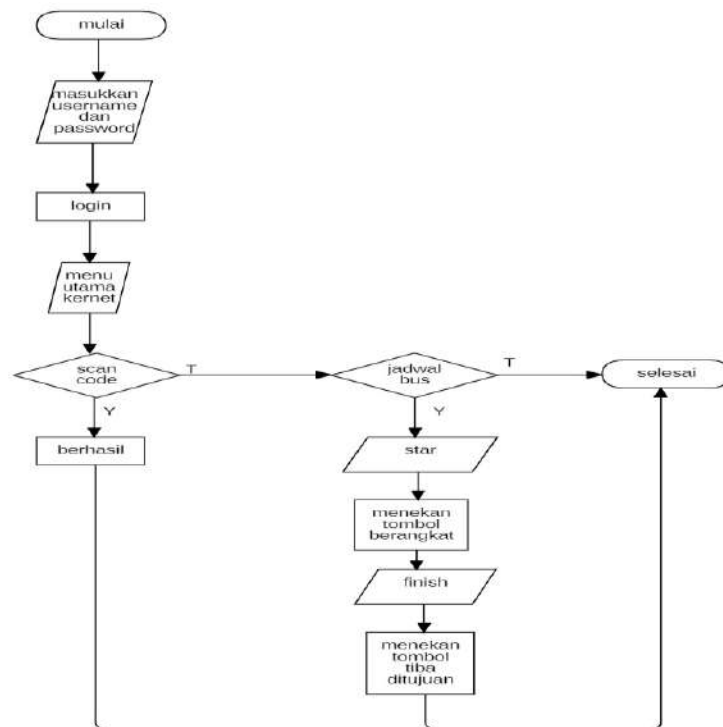
8. Tabel *user*

Tabel 4.8 *User*

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Id	Bigint	20
2	Nama	Varchar	255
3	Email	Varchar	255
4	Role	Enum	-
5	Password	Varchar	255
6	Alamat	Varchar	255

Skenario Sistem

1. *Admin Web*

Gambar 4.44 *Admin Web*

2. *Costumer android*

3. Kernet *android*

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap perancangan, implementasi, pengujian, dan analisa maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu dengan adanya rancangan aplikasi reservasi tiket bus, makapara costumer dapat lebih mudah untuk melakukan pemesanan tiket bus pada PO. Bintang Prima secara online. Rancangan aplikasi ini memberikan fasilitas pemilihan tujuan dan waktu keberangkatan sesuai dengan kebutuhan costumer. Secara interaktif calon penumpang juga melihat kursi yang tersedia sehingga dapat lebih mudah dalam menentukan tempat duduk sesuai dengan yang diinginkan. Dengan adanya rancangan aplikasi reservasi pemesanan tiket bus pada PO. Bintang Prima, maka costumer dipermudah dalam pembayaran tiket bus, karena pembayaran tidak perlu datang langsung ke loket tetapi bisa secara online.

4.2 Saran

Agar memperoleh hasil yang lebih baik kedepannya untuk pembelian tiket bus secara online maka penulis memberikan saran yakni pengembangan lebih lanjut menggunakan *aztec code* sebagai sistem validasi dalam *reservasi* Tiket Bus berbasis android serta tampilan pada rancangan aplikasi *reservasi* tiket bus agar lebih menarik serta dapat menarik lebih banyak *costumer.*

5. DAFTAR PUSTAKA

Apriyanto. Berlian (2018). Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web pada Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2), 157 – 168*

Ara, Rahmat, (2016). "Aplikasi Pemesanan Tiket Bus Berbasis Web (Studi Kasus Pada Po.Harapan Jaya)", *Jurnal Informatika Universitas Pamulang Vol.1, No.1,*

Dani AAH, Kariadi FF (2018). Sistem Informasi Penggajian (Studi Kasus: kantor Ratona Televisi Palopo). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(3), 147 – 156*

Hidayat, Wahyu, Anita B. Wandayana, Recha Fadriansyah. 2016. "Perancangan Video Profile Sebagai Media Promosi Dan Informasi Di Smk Avicena Rajeg Tangerang". *Jurnal Cerita Vol. 2 No. 1 – Februari 2016.*

Natsir, Rakhmawati (2016). Karakteristik Kinerja Moda Angkutan Umum Kota Palopo (Studi Kasus Penumpang Bus Executive, Suspensi udara, Scania-PU Bintang Prima). *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 1(2), 156 – 162*

Nugraha, F. (2014). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan. *Jurnal SIMETRIS, 5(1), 27-32*.

Suppa, R. Saldi T. (2018). Sistem Informasi Indekos Berbasis Web. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2), 139 - 146*

Vol. 5, No.2, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Perpendekan Jalur Kritis Dengan Metode *Fast Track (Overlap Method)*

Sofyan Bachmid[1], Watono[2], St. Fatmah Arsal[3], Wahyudin[4], Rahimul Yaqin Nur[5]

[1,2,3,4,5] Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
Email: [1]sofyanbacmid@ymail.com, [2]watono.watono@umi.ac.id, [3]fathma.arsal@umi.ac.id, [4]wahyudin5049@gmail.com, [5]rahimul90@gmail.com

Kata Kunci

Penjadwalan Proyek; Jalur kritis; *Fast Tracking (overlap Method)*

Abstrak

Suatu proyek konstruksi dikerjakan dengan perencanaan yang matang agar proyek selesai sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan. Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun banyak faktor ketidakpastian (*uncertainty*) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas pekerja, faktor cuaca, persediaan alat, bahan dan lain-lain. Pada metode jaringan kerja dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama. Jika terjadi keterlambatan, maka akan menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan. Adapun metode yang digunakan pada Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan menggunakan metode *Fast Tracking (overlapMethod),* mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih.Dari hasil penelitian didapat durasi normal dari perencanaan Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin adalah 118 Hari. Berdasarkan penelitian menggunakan Metode *Overlap* atau *Fast Tracking Method*, mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih memiliki waktu proyek selama 90 hari, dengan efisiensi waktu 28 Hari, dapat dilihat bahwa menggunakan Metode *Overlap* atau *Fast Tracking,* efisien dibandingkan dari perencanaan sebelumnya.

Keywords

Project scheduling; Critical path; Fast tracking (Overlap Method)

Abstract

A construction project is done with careful planning so that the project is completed in accordance with the specified time period. In general, project scheduling uses definite duration estimates. But there are many uncertainty factors so that the duration of each activity cannot be determined with certainty. Factors causing the uncertainty of the duration include worker productivity, weather factors, inventory of tools, materials and others. In the working network method there is a known critical path, which is a path that has a series of activity components, with the longest total amount of time. If there is a delay, it will cause an overall project delay. The method used in the Construction Project of the Student Center of the Faculty of Medicine, Hasanuddin University using the Fast Tracking (overlapMethod) method, accelerates the schedule by overlapping parts of the project. From the results of the study, the normal duration of planning for the Student Center of the Faculty of Medicine at Hasanuddin University was planned to be 118 days. Based on the research using the Overlap or Fast Tracking Method Method, speeding up the schedule by working overlapping parts of the project has a project time of 90 days, with an efficiency of 28 days, it can be seen that using the Overlap or Fast Tracking Method, efficient compared to planning previous

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan dalam waktu terbatas. menggunakan sumber daya tertentu dengan harapan untuk mempe roleh hasil yang terbaik pada waktu yang akan datang. Sumber daya merupakan factor penentu dalam keberhasilan suatu proyek kontruksi. Sumber daya yang berpengaruh dalam proyek terdiri dari *man, materials, machine*, *money* dan *method* (Jusmidah, 2016). Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu dalam penyelesainnya. Suatu proyek konstruksi dikerjakan dengan perencanaan yang matang agar proyek selesai sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan(Sulistiono, 2016). Manajemen proyek merupakan strategi yang perlu dilakukan dalam mencapai efisiensi dan efektifitas suatu perusahaan (Arianie & Puspitasari, 2017). keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak terlepas dari

pengambilan keputusan berdasarkan analisa dan tindakan koreksi terhadap berbagai factor risiko dari akibat kendala kendala yang dihadapi selama pelaksanaan proyek (Ismael, 2013).

Perencanaan merupakan bagian terpenting untuk mencapai keberhasilan proyek konstruksi (Tanjung, 2017). Perencanaan, penjadwalan dan pengendalian adalah langkah penting untuk dilakukan agar tujuan proyek dapat tercapai (Sudarsana 2018). Pengaruh perencanaan terhadap proyek konstruksi akan berdampak pada pendapatan dalam proyek itu sendiri. Salah satu bentuk dari perencanaan suatu proyek adalah penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dengan progress waktu untuk penyelesaian proyek.

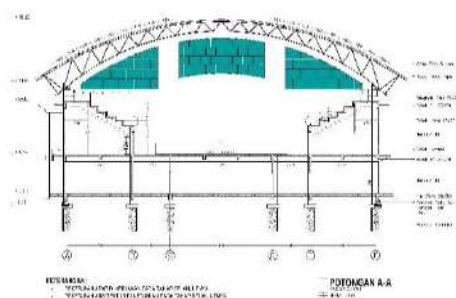
Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu dalam penyelesainnya. Suatu proyek konstruksidikerjakan dengan perencanaan yang matang agar proyek selesai sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan. Pada umumnya, penjadwalan proyek menggunakan estimasi durasi yang pasti. Namun banyak faktor ketidakpastian (uncertainty) sehingga durasi masing-masing kegiatan tidak dapat ditentukan dengan pasti. Faktor penyebab ketidakpastian durasi tersebut diantaranya adalah produktivitas pekerja, faktor cuaca, persediaan alat, bahan dan lain-lain.

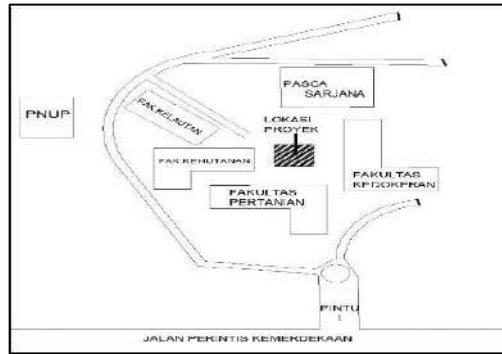
Pada metode jaringan kerja dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995).

Jalur kritis penting artinya bagi para pelaksana proyek, karena pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang pelaksanaannya harus selesai tepat waktu. Jika terjadi keterlambatan, maka akan menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui perpendekan waktu kritis pada pekerjaan Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin setelah dihitung dengan metode*Overlap* atau *fast tracking method*.

2. METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan padaProyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan menggunakan metode Fast Tracking Method (overlap).

Adapun data dan lokasi perencanaan sebagai berikut: (a) Nama bangunan: Gedung Studen Center Fakultas Universitas Hasanuddin; (b) Fungsi: Gedung; (c) Lokasi bangunan : Jl. Perintis Kemerdekaan, Makassar; (d) Anggaran:Rp.5.996.863.000,00,-; (e) Jumlah lantai : 3 Lantai + Atap; (f) Luas Bangunan : 4.944 m^2; (g) Masa Pelaksanaan: 118 hari kerjadengan waktu 8 jam perhari dan 7 hari per minggu (senin-minggu)

Gambar 1. Potongan gambar perencanaan

Pembangunan gedung Student center Fakultas kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar Terletak di sebelah Utara Fakultas Pertanian dan Sebelah selatan Gedung Pasca Serjana yang berlokasi di Jl. Perintis kemerdekaan Makassar

Gambar 2. Site Plan Lokasi Proyek

Langkah - langkah Penjadwalan proyek

Analisa proyek pembangunan Gedung Student Center Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar menggunakan metode fast track (overlap) . Dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Terlebih dahulu menetukansimbol kegiatan pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung Student Center Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar.

Tabel 1. Simbol kegiatan

No	Uraian Pekerjaan	Simbol
I	**Pekerjaan Tanah dan Pondasi**	
	1. Pek. Pondasi Sumuran, Kedalaman - 3,00 (Dari Peil ± 0,00 Tanah Existing	
	- Pek. Galian Tanah Pondasi Sumuran	A
	- Pek. Sirtu Alas Pondasi Sumuran	B
	- Pek. Urungan Tanah Pondasi Sumuran (Sisi Luar Sumuran)	C
	- Pek. Pondasi Sumuran, Dia. 80 cm, Kedalaman 1,00 m	D
	- Pek. Beton Siklop Pondasi Sumuran	E
	(60% Beton 1Pc : 2Pb : 3Kr Dan 40% Batu Kali/Belah)	
	2. Pek. Galian Pondasi Poer	F
	3. Pek. Galian Pondasi Batu	G
	4. Lantai Kerja Pondasi Poer Tebal 5cm	H
	5. Pek. Pasir Urung Dibawah Pondasi Batu	I
	6. Pek. Pondasi Batu Kosong	J
	7. Pek. Pondasi Batu, Camp. 1pc : 5ps	K
	8. Pek. Urungan Kembali Galian Pondasi	L
	9. Pek. Pondasi Poer Type P1, Uk 125 x 110 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	M
	- Besi Beton	N
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	O
	10. Pek. Pondasi Poer Type P2, Uk 125 x 125 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	P
	- Besi Beton	Q
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	R

	11. Pek. Pondasi Poer Type P3, Uk 100 x 233 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	S
	- Besi Beton	T
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	U
	12. Pek. Stek Poer/Kolom Pedestal K1, Uk. 50 x 80 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	V
	- Besi Beton	W
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	X
	13. Pek. Stek Poer/Kolom Pedestal K2, Uk. 50 x 60 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	Y
	- Besi Beton	Z
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	AA
	14. Pek. Stek poer/Kolom Pedestal K3, Uk. 50 x 50 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	AB
	- Besi Beton	AC
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c= 0,52	AD
II	**PEKERJAAN STRUKTUR**	
A	**Pekerjaan Tie Beam/ Sloef**	
	1. Pek. Sloof TB1, Uk. 35 x 60 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AE
	- Besi Beton	AF
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AG
	2. Pek. Sloof TB2, Uk. 40 x 80 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AH
	- Besi Beton	AI
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AJ
	3. Pek. Sloof SL1, Uk. 25 x 30 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AK
	- Besi Beton	AL
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AM
B	**Pekerjaan Kolom Struktur**	
B1	**Pekerjaan Kolom Lt. 1**	
	1. Pek. Kolom K1. Uk. 50 x 80 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AN
	- Besi Beton	AO
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AP
	2. Pek. Kolom K1. Uk. 50 x 60 cm 6 buah	
	- Bekistin 2x Pake	AQ
	- Besi Beton	AR
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AS
	3. Pek. Kolom K3, Uk.50 x 50 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	AT
	- Besi Beton	AU
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AV
B2	**Pekerjaan Kolom Lt. 2**	
	1. Pek. Kolom K1. Uk. 50 x 80 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AW
	- Besi Beton	AX
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	AY
	2. Pek. Kolom K2, Uk 50 x 60 cm	
	- Bekistin 2x Pake	AZ
	- Besi Beton	BA
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BB
	3. Pek. Kolom K3, Uk 50 x 50 cm	
	- Bekisting 2x Pakai	BC
	- Besi Beton	BD
	- Beton (K 300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BE

B3	Pekerjaan Kolom TRIBUN Lt. III	
	1. Pek. Kolom K1, Uk. 50 x 80 cm, dan Pek. Kolom K2, Uk 50 x 60 cm	
	- Bekisting 2x pakai	BF
	- Besi Kolom	BG
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BH
C	Pekerjaan Balok dan Rangka	
C1	Pekerjaan Balok Lt.2	
	1. Pek. Balok B1, Uk. 30 x 70 cm	
	- Bekisting 2x pakai	BI
	- Besi Kolom	BJ
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BK
	2. Pek. Balok B2, Uk. 30 x 60 cm ,	
	- Bekisting 2x pakai	BL
	- Besi Kolom	BM
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BN
	3. Pek. Balok B3, Uk. 40 x 90 cm	
	- Bekisting 2x pakai	BO
	- Besi Kolom	BP
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BQ
	4. Pek. Balok B4, Uk. 25 x 50 cm	
	- Bekisting 2x pakai	BR
	- Besi Kolom	BS
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BT
C2	Pekerjaan Balok Lt.3	
	1. Pek. Balok B1, Uk. 30 x 70 cm	
	- Bekisting 2x pakai	BU
	- Besi Kolom	BV
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BW
	2. Pek. Balok B2, Uk. 30 x 60 cm ,	
	- Bekisting 2x pakai	BX
	- Besi Kolom	BY
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	BZ
	3. Pek. Balok B3, Uk. 40 x 90 cm	
	- Bekisting 2x pakai	CA
	- Besi Kolom	CB
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CC
C3	Pekerjaan Ringbalk	
	1. Pek. Ringbalk RB1, Uk. 30 x 75 cm	
	- Bekisting 2x pakai	CD
	- Besi Kolom	CE
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CF
	2. Pek. Ringbalk RB2, Uk. 30 x 60 cm	
	- Bekisting 2x pakai	CG
	- Besi Kolom	CH
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CI
	3. Pek. Ringbalk RB3, Uk. 40 x 90 cm	
	- Bekisting 2x pakai	CJ
	- Besi Kolom	CK
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CL
C4	Pekerjaan Plat, Tribun dan Tangga	
	1. Pek. Plat Lantai II	
	- Structural Floor Decking	CM
	- Wiremesh M10	CN
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CO

	3. Pek. Plat Tribun	
	- Bekisting 2x Pakai	CP
	- Besi Beton	CQ
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CR
	4. Pek. Plat Entrance Elev + 5.32	
	- Bekisting 2x Pakai	CS
	- Besi Beton	CT
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CU
	5. Pek. Plat Elev + 4.14	
	- Bekisting 2x Pakai	CV
	- Besi Beton	CW
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	CX
	6. Pek. Plat Elev + 9.4	
	- Bekisting 2x Pakai	CY
	- Besi Beton	CZ
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	DA
	7. Pek. Tangga Beton I LT.1 - LT.2	
	- Bekisting 2x Pakai	DB
	- Besi Beton	DC
	- Beton K225 (fc= 19.3 Mpa (K225), Slump (12 ± 2) cm, w/c=0.58)	DD
	8. Pek. Tangga Beton II LT.2 - LT.3	
	- Bekisting 2x Pakai	DE
	- Besi Beton	DF
	- Beton (K300) fc=26,4 Mpa, slump (12 ± 2) cm, w/c=0,52	DG

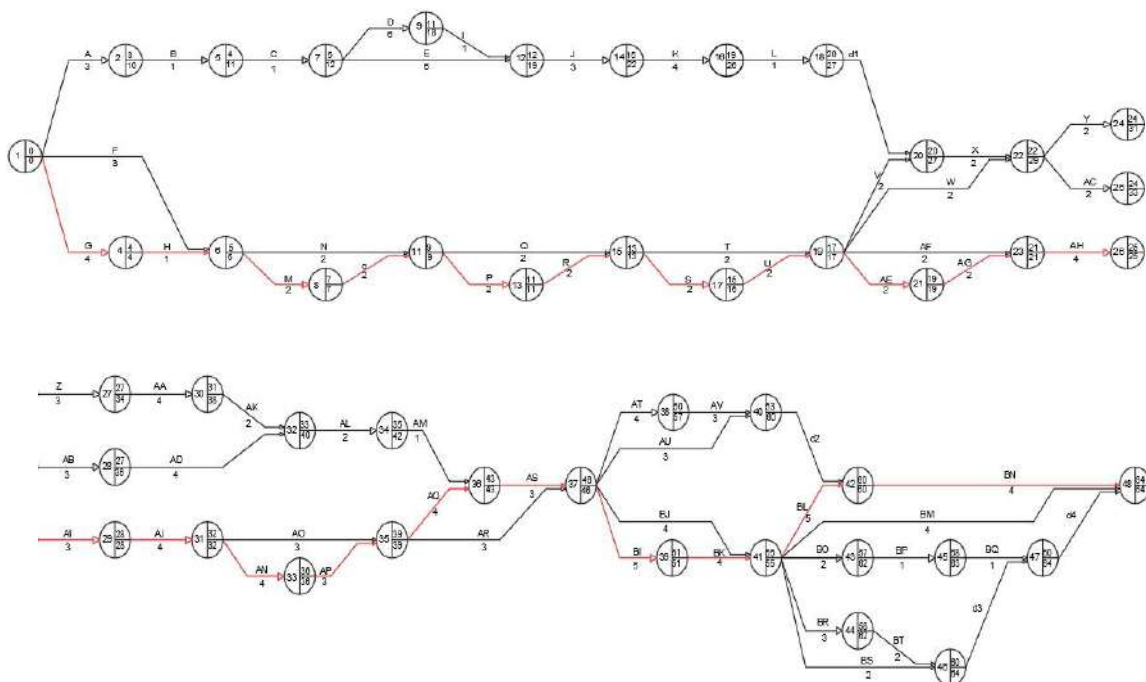
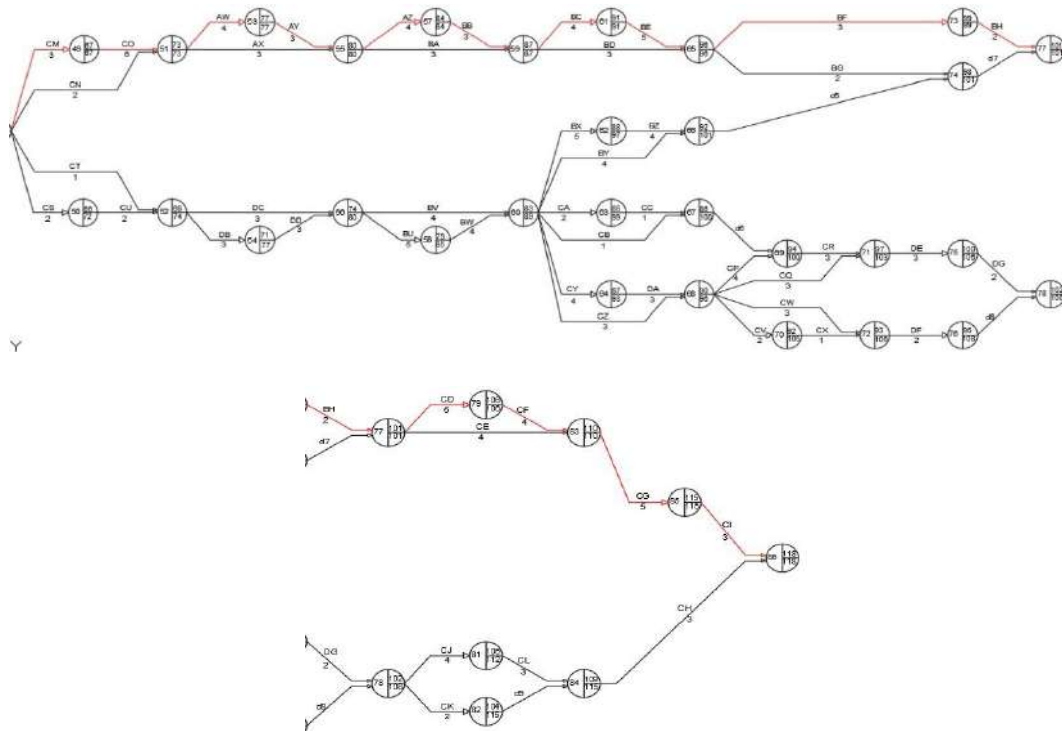
b) Setelah menetukan simbol kegiatan pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung Student Center Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar, kemudian menyusun jaringan logika ketergantungan antar kegiatan. Kegiatan antar kegiatan adalah hubungan urutan pelaksanaan kegiatan satu dengan lainnya sehingga terangkai dalam paket pekerjaan proyek.

Tabel 2. Logika Ketergantungan

NO	Kode Aktifitas	Durasi	Aktifitas	
			Sebelum	Sesudah
1	A	3	-	B
2	B	1	A	C
3	C	1	B	D,E
4	D	6	C	I
5	E	6	C	J
6	F	3	-	N,M
7	G	4	-	H
8	H	1	G	N,M
9	I	1	D	J
10	J	3	I,E	K
11	K	4	J	L
12	L	1	K	d1
13	M	2	H,F	O
14	N	2	H,F	P,Q
15	O	2	M	P,O
16	P	2	O,N	R
17	Q	2	O,N	S,T
18	R	2	P	S,T
19	S	2	R,Q	U
20	T	2	R,Q	V,WAE,AF
21	U	2	S	V,WAE,AF
22	V	2	U,T	X
23	W	2	U,T	Y,AC
24	X	2	V,d1	Y,AC
25	Y	2	X,W	Z
26	Z	3	Y	AA
27	AA	4	Z	AK
28	AB	2	AC	AD
29	AC	3	X,W	AB
30	AD	4	AB	AL
31	AE	4	U,T	AG
32	AF	3	U,T	AH
33	AG	4	AE	AH
34	AH	4	AG,AF	AI
35	AI	3	AH	AJ
36	AJ	4	AI	AN,AO
37	AK	2	AA	AL
38	AL	2	AK,AD	AM
39	AM	1	AL	AS
40	AN	4	AJ	AP
41	AO	3	AJ	AR,AQ
42	AP	3	AN	AQ,AR
43	AQ	4	AP,AO	AQ,AR
44	AR	3	AP,AO	AT,AU,BJ,BI
45	AS	3	AQ,AM	AT,AU,BJ,BI
46	AT	4	AS,AR	AV
47	AU	3	AS,AR	d2
48	AV	3	AT	d2
49	AW	4	CO,CN	AY
50	AX	3	CO,CN	AZ,BA
51	AY	3	AW	AZ,BA
52	AZ	4	AY,AX	BB
53	BA	3	AY,AX	BC,BD
54	BB	3	AZ	BC,BD
55	BC	4	BB,BA	BE
56	BD	3	BB,BA	BF,BG
57	BE	5	BC	BF,BG
58	BF	3	BE,BD	BH
59	BG	2	BE,BD	d7
60	BH	2	BF	CD,CE

61	BI	5	AS,AR	BK
62	BJ	4	AS,AR	BL,BO,BR,BS
63	BK	4	BI	BL,BO,BR,BS
64	BL	5	BK,BJ	BN
65	BM	4	BK,BJ	CM,CN,CT,CS
66	BN	4	BL,d2	CM,CN,CT,CS
67	BO	2	BK,BJ	BP
68	BP	1	BO	BQ
69	BQ	1	BP	d4
70	BR	3	BK,BJ	BT
71	BS	2	BK,BJ	d3
72	BT	2	BR	d3
73	BU	5	DD,DC	BW
74	BV	4	DD,DC	BX,BY,CA,CB,CM,CN
75	BW	4	BU	BX,BY,CA,CB,CM,CN
76	BX	5	BW,BV	BZ
77	BY	4	BW,BV	d5
78	BX	4	BX	BZ
79	CA	2	BW,BV	CC
80	CB	1	BW,BF	d6
81	CC	1	CA	d6
82	CD	5	BH,d7	CF
83	CE	4	BH,d7	CG
84	CF	4	CD	CG
85	CG	5	CE,CF	CI
86	CH	3	CL,d9	-

87	CI	3	CG	-
88	CJ	3	DG,d8	CL
89	CK	2	DG,d8	d9
90	CL	6	CJ	CH
91	CN	4	BN,BM,d4	AW,AX
92	CM	3	BN,BM,d4	CO
93	CO	3	CM	AW,AX
94	CP	4	CO,CN	CR
95	CQ	3	CO,CN	DE
96	CR	3	CP,d6	DE
97	CS	2	BM,BN,d4	CU
98	CT	1	BM,BN,d4	DC,DB
99	CU	2	CS	DC,DB
100	CV	2	CO,CN	CX
101	CW	3	CO,CN	DF
102	CX	1	CV	DF
103	CY	4	DG,d8	DA
104	CZ	3	DG,d8	d10
105	DA	3	CY	CH
106	DB	3	CU,CT	DD
107	DC	3	CU,CT	BV,BU
108	DD	3	DB	BV,BU
109	DE	3	CR,CQ	DG
110	DF	2	CX,CW	d8
111	DG	2	DE	CJ,CK

c) Setelah analisa ketergantungan diuraikan pada tabel diatas maka selanjutnya dapat dibuat diagram Network Planning. Adanya *network* ini menjadikan sistem manajemen dapat menyusun perencanaan penyelesaian proyek dengan waktu dan biaya yang paling efisien. Di samping itu *network* juga dapat dipergunakan sebagai alat pengawasan yang cukup baik untuk menyelesaikan proyek tersebut. Diagram *network* merupakan kerangka penyelesaian proyek secara keseluruhan, ataupun masing-masing pekerjaan yang menjadi bagian dari pada penyelesaian proyek secara keseluruhan. Pada prinsipnya *network* digunakan untuk menentukan lintasan kritis pada proyek pembangunan Gedung Student Center Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar

Gambar 3. Network Planning (CPM)

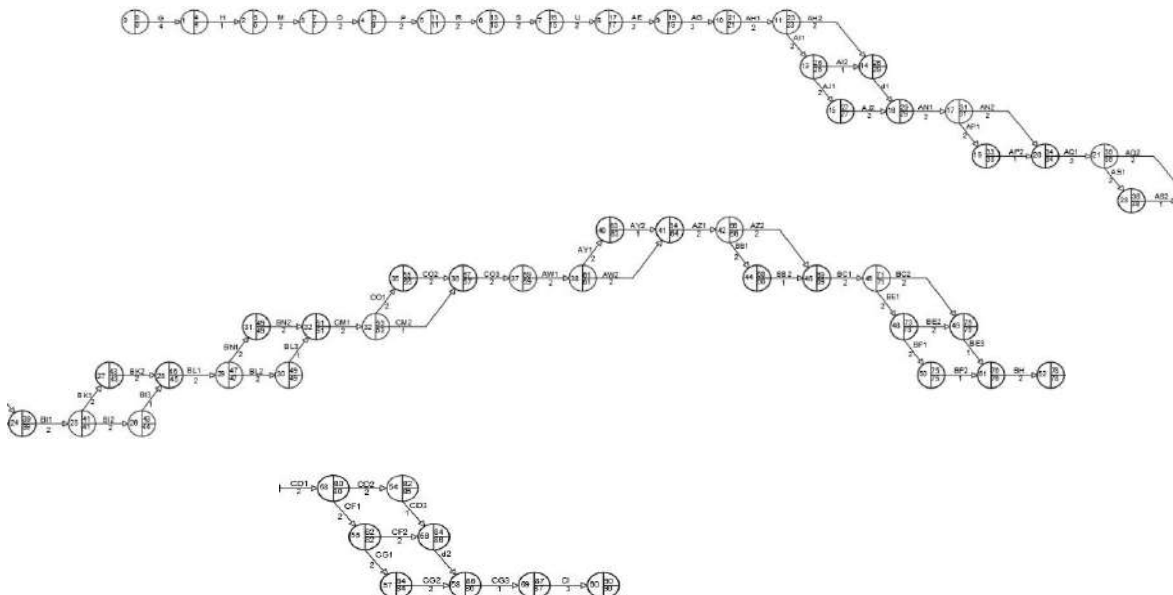
d) Analisa CPM (Critical Path Method) Metode ini digunakan untuk menentukan lintasan kritis pada proyek yang terdiri dari banyak aktivitas yang disusun dalam bentuk jaringan kerja. Setiap aktivitas diasumsikan mempunyai waktu permulaan, waktu penyelesaian. Setiap aktivitas dapat digambarkan sebagai aktivitas pada setiap node (aktivity on node).

Adapun untuk menghitung EST, EFT, LST, LFT, dan TF adalah sebagai berikut:
EST : Didapat dari durasi pekerjaan.
EFT : Didapat dari EST + Durasi pekerjaan
LST : Didapat dari EFT - Durasi
LFT : Didapat dari Durasi pekerjaan + LFT selanjutnya.
TF : Didapat dari LFT - Durasi - EST
FF : Didapat dari EFT – Durasi - EST

Tabel 3. Litasan kritis

No	Aktivitas	Durasi	ANALISA CPM					
			Earliest		Lastest		Float	
	Kode	Hari	EST	EFT	LST	LFT	TF	FF
1	G	4	0	4	0	4	0	0
2	H	1	4	5	4	5	0	0
3	M	2	5	7	5	7	0	0
4	O	2	7	9	7	9	0	0
5	P	2	9	11	9	11	0	0
6	R	2	11	13	11	13	0	0
7	S	2	13	15	13	15	0	0
8	U	2	15	17	15	17	0	0
9	AE	2	17	19	17	19	0	0
10	AG	2	19	21	19	21	0	0
11	AH	4	21	25	21	25	0	0
12	AI	3	25	28	25	28	0	0
13	AJ	4	28	32	28	32	0	0
14	AN	4	32	36	32	36	0	0
15	AP	3	36	39	36	39	0	0

16	AQ	4	39	43	39	43	0	0
17	AS	3	43	46	43	46	0	0
18	BI	5	46	51	46	51	0	0
19	BK	4	51	55	51	55	0	0
20	BL	5	55	60	55	60	0	0
21	BN	4	60	64	60	64	0	0
22	CM	3	64	67	64	67	0	0
23	CO	6	67	73	67	73	0	0
24	AW	4	73	77	73	77	0	0
25	AY	3	77	80	77	80	0	0
26	AZ	4	80	84	80	84	0	0
27	BB	3	84	87	84	87	0	0
28	BC	4	87	91	87	91	0	0
29	BE	5	91	96	91	96	0	0
30	BF	3	96	99	96	99	0	0
31	BH	2	99	101	99	101	0	0
32	CD	5	101	106	101	106	0	0
33	CF	4	106	110	106	110	0	0
34	CG	5	110	115	110	115	0	0
35	CI	3	115	118	115	118	0	0
	Jumlah	118					0	0

e) Selanjutnya Membagi durasi aktivtas pada lintasan kritis menjadi sub aktivitas, pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Student Center Fakultas Kedokteran UNHAS Makassar. Maka pada aktivitas kritis tersebut harus dipecah-pecah ke dalam bagian yang lebih kecil. Maksudnya agar kegiatan-kegiatan lain dapat dilaksanakan bertingkatan dengan bagian-bagian yang lebih kecil tadi. Dengan syarat aktivitas yang dipecah menjadi sub aktivitas jumlah durasinya harus sama dengan durusi aktivitas setelah menjadi sub aktivitas, dan aktivtas yang sama harus segaris. Adapun Network Planning untuk aktivtas pada lintasan kritis menjadi sub aktivitas pekerjaan Gedung student center fakultas kedokteran Universitas Hasanuddin.

Gambar 4. Network Planning Fast Track (Overlap)

f) Kemudian menganalisa Fast Track untuk menghitung EST, EFT, LST, LFT, TF, dan FF adalah sebagai berikut :
EST : Durasi pekerjaan.
EFT : EST + Durasi pekerjaan
LST : EFT – Durasi
LFT : Durasi pekerjaan + LFT selanjutnya.

TF : LFT – Durasi – EST
FF : EFT – Durasi - EST

Tabel 4. Informasi Fast Track

No	Aktivitas (Kode)	Durasi (Hari)	Analisa Fast Track						Keterangan
			Earliest		Lastest		Float		
			EST	EFT	LST	LFT	TF	FF	
1	G	4	0	4	0	4	0	0	Kritis
2	H	1	4	5	4	5	0	0	Kritis
3	M	2	5	7	5	7	0	0	Kritis
4	O	2	7	9	7	9	0	0	Kritis
5	P	2	9	11	9	11	0	0	Kritis
6	R	2	11	13	11	13	0	0	Kritis
7	S	2	13	15	13	15	0	0	Kritis
8	U	2	15	17	15	17	0	0	Kritis
9	AE	2	17	19	17	19	0	0	Kritis
10	AG	2	19	21	19	21	0	0	Kritis
11	AH_1	2	21	23	21	23	0	0	Kritis
12	AH_2	2	23	25	27	29	4	0	Non Kritis
13	AI_1	2	23	25	23	25	0	0	Kritis
14	AI_2	1	25	26	28	29	3	0	Non Kritis
15	AJ_1	2	25	27	25	27	0	0	Kritis
16	AJ_2	2	27	29	27	29	0	0	Kritis
17	AN_1	2	29	31	29	31	0	0	Kritis
18	AN_2	2	31	33	32	34	1	0	Non Kritis
19	AP_1	2	31	33	31	33	0	0	Kritis
20	AP_2	1	33	34	33	34	0	0	Kritis
21	AQ_1	2	34	36	34	36	0	0	Kritis
22	AQ_2	2	36	38	37	39	1	0	Non Kritis
23	AS_1	2	36	38	36	38	0	0	Kritis
24	AS_2	1	38	39	38	39	0	0	Kritis
25	BI_1	2	39	41	39	41	0	0	Kritis
26	BI_2	2	41	43	42	44	1	0	Non Kritis
27	BI_3	1	43	44	44	45	1	0	Non Kritis
28	BK_1	2	41	43	41	43	0	0	Kritis
29	BK_2	2	43	45	43	45	0	0	Kritis
30	BL_1	2	45	47	45	47	0	0	Kritis
31	BL_2	2	47	49	48	50	1	0	Non Kritis
32	BL_3	1	49	50	50	51	1	0	Non Kritis
33	BN_1	2	47	49	47	49	0	0	Kritis
34	BN_2	2	49	51	49	51	0	0	Kritis
35	CM_1	2	51	53	51	53	0	0	Kritis
36	CM_2	1	53	54	56	57	3	0	Non Kritis
37	CO_1	2	53	55	53	55	0	0	Kritis
38	CO_2	2	55	57	55	57	0	0	Kritis
39	CO_3	2	57	59	57	59	0	0	Kritis
40	AW_1	2	59	61	59	61	0	0	Kritis
41	AW_2	2	61	63	62	64	1	0	Non Kritis
42	AY_1	2	61	63	61	63	0	0	Kritis
43	AY_2	1	63	64	63	64	0	0	Kritis
44	AZ_1	2	64	66	64	66	0	0	Kritis
45	AZ_2	2	66	68	67	69	1	0	Non Kritis
46	BB_1	2	66	68	66	68	0	0	Kritis
47	BB_2	1	68	69	68	69	0	0	Kritis
48	BC_1	2	69	71	69	71	0	0	Kritis
49	BC_2	2	71	73	73	75	2	0	Non Kritis
50	BE_1	2	71	73	71	73	0	0	Kritis
51	BE_2	2	73	75	73	75	0	0	Kritis
52	BE_3	1	75	76	75	76	0	0	Kritis
53	BF_1	2	73	75	73	75	0	0	Kritis
54	BF_2	1	75	76	75	76	0	0	Kritis
55	BH	2	76	78	76	78	0	0	Kritis
56	CD_1	2	78	80	78	80	0	0	Kritis
57	CD_2	2	80	82	83	85	3	0	Non Kritis
58	CD_3	1	82	83	85	86	3	0	Non Kritis
59	CF_1	2	80	82	80	82	0	0	Kritis
60	CF_2	2	82	84	84	86	2	0	Non Kritis
61	CG_1	2	82	84	82	84	0	0	Kritis
62	CG_2	2	84	86	84	86	0	0	Kritis
63	CG_3	1	86	87	86	87	0	0	Kritis
64	CI	3	87	90	87	90	0	0	Kritis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan merupakan bagian terpenting untuk mencapai keberhasilan proyek konstruksi. Pengaruh perencanaan terhadap proyek konstruksi akan berdampak pada pendapatan dalam proyek itu sendiri. Salah satu bentuk dari perencanaan suatu proyek adalah penjadwalan proyek. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dengan progress waktu untuk penyelesaian proyek.

Mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih dan merupakan salah satu manfaat yang potensial dapat di raih dari penggunaan Konsultan Manajemen Proyek.. Maksudnya agar kegiatan-kegiatan lain dapat dilaksanakan bertingkatan dengan bagian-bagian yang lebih kecil tadi. Menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method karena jika dibandikan metode lain, metode ini dinilai lebih efektif dan efisien untuk melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek.

Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin direncanakan dengan menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih. Dari hasil penelitian didapat durasi normal dari perencanaan Proyek Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin adalah 118 Hari. Berdasarkan penelitian menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih memiliki waktu proyek selama 90 hari, dengan efisiensi waktu 28 Hari

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa menggunakan Metode Overlap atau *Fast Tracking Method*, efisien dibandingkan dari perencanaan sebelumnya.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan Pembangunan Student Center Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin direncanakan dengan menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, maka penulis dapat memberikan kesimpulan yaitu perpendekan Jalur Kritis dihitung menggunakan Metode overlap atau fast tracking method yaitu 90 Hari lebih efisien dibandingkan dari perencanaan lama yaitu durasi 118 hari. Metode Overlap atau Fast Tracking Method dinilai lebih efektif dan efisien untuk melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek, karena mempercepat jadwal dengan mengerjakan bagian-bagian lingkup proyek secara tumpang tindih. Maksudnya agar kegiatan-kegiatan lain dapat dilaksanakan bertingkatan dengan bagian-bagian yang lebih kecil.

4.2 Saran

Setelah menggunakan Metode Overlap atau Fast Tracking Method, maka penulis dapat memberikan saran yakni ketelitian dalam penginputan dan pengolahan data dalam perhitungan sangat diperlukan agar output yang diperoleh sesuai dengan keadaan sebenarnya. Untuk memperoleh hasil yang baik dan akurat dalam perhitungan sebaiknya menggunakan alat bantu program komputer.

5. DAFTAR PUSTAKA

Anderson David R, 1996. *Manajemen Sains: Pendekatan Kuintatif Untuk Pemgambilan Keputusan Manajemen Jilid 1,* Erlangga, Jakarta.

Arianie GP. Puspitasari NB. (2017). Perencanaan Manajemen proyek dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya perusahaan (Studi kasus: Qiscus Pte Ltd). *Jurnal Teknik Industri 12(3)*

Ismael I,. (2013). Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan pencegahannya.*Jurnal Momentum Teknik Geodesi Institut Teknologi Padang 14(1)*

Jusmidah. (2016). Analisis Produktivitas tenaga Kerja pada Proyek Pekerjaan jembatan Ammasangan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 1(1), 47 – 54.*

Sudarsana DK. (2018). Pengendalian Biaya dan Jadual Terpadu pada proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah teknik Sipil 12(2).*

Sulistiono, Waluyo. (2016). Tinjauan Manajemen investasi pada proyek PLTM Siteba IV Kabupaten Luwu. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 1(1), 39 – 46*

Tanjung, Masyur. (2017). Fungsi organisasi Dalam Manajemen Proyek. *Jurnal Mantik Penusa 1(1)*

Vol. 5, No.2, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Sekunder Di Kota Palopo

Kartini Sari[1], Budiawan Sulaeman[2]

[1]*Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Andi Djemma, Palopo*
[2]*Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Andi Djemma, Palopo*
E-mail : [1]tin.sary@yahoo.com, [2]budiawan.unanda@yahoo.com

Kata kunci

Air; Irigasi; Sekunder; Mawa; Sendana.

Abstrak

Tujuan khusus penelitian ini untuk menganalisis banyaknya debit air dan efesiensi kebutuhan air pada jaringan irigasi sekunder di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana Kota Palopo. Urgensi penelitian ini, untuk mengetahui efisiensi irigasi dalam melakukan pengukuran dan pengaturan yang tepat sasaran, volume irigasi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Metode yang digunakan dalam pengukuran debit adalah metode pelampung (apung) dengan Cara mengambil beberapa titik koordinat geografis irigasi untuk pengambilan data, sehingga memberikan data yang akurat dalam pengembangan irigasi di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana kedepan.Hasil penelitian; (1). Jumlah air yang masuk di saluran sekunder hulu sebesar 0.3580 m3/det., dan tiba di titik akhir penelitian sangat kurang yaitu sebesar 0.0985m3/det, dan jika dihitung secara keseluruhan dapat diketahui total jumlah debit airyang masuk pada jaringan irigasi sekunder Mawa yaitu 2,29170436 m3/det. atau setara dengan 2.291.704,36 liter/ha. (2). Efesiensi penggunaan air irigasi jaringan sekunder Mawa sebesar 36%, dan kehilangan air disepanjang saluransebesar 64 %, hal ini menandakan bahwa saluran sekunder Mawa masih belum mencapai standar efesiensi yang diharuskan oleh direktorat jendral pengairan, departemen pekerjaan umum yang dipersyaratkan dalam standar perencanaan irigasi KP-01.

Keywords

Water; Irrigation; Secondary; Mawa; Sendana.

Abstract

The specific purpose of this research is to analyze the amount of water discharge and the efficiency of water needs in secondary irrigation networks in Mawa Village, Sendana District, Palopo City. The urgency of this research is to determine the efficiency of irrigation in measuring and setting the right target of irrigation volume to meet the needs of plant growth. The method used in measuring discharge is the buoy method by taking several geographic coordinates of irrigation as data collection, so as to provide accurate data in the development of irrigation in Mawa Village, Sendana District in the future. The results: (1) The amount of water that enters the upstream secondary channel is 0.3580 m3/s and arrives at the endpoint of the study with a very low amount of water, namely 0.0985 m3/s, and if it is calculated as a whole it can be seen the total amount of water discharge. which is included in the Mawa secondary irrigation network, namely 2.29170436 m3/s or equivalent to 2,291,704.36 liters/ha. (2) The efficiency of the use of Mawa's secondary network irrigation water is 36%, and the water loss along the canal is 64%, this indicates that the Mawa secondary channel still has not reached the efficiency standard required by the Directorate General of Irrigation, under the Ministry of Public Works which is required in irrigation planning standards KP-01.

1. PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup semua makhluk hidup. Pengelolahan air yang salah dapat menjadi bencana bagi kehidupan kita (Sari, 2018). Melalui siklus hidrologi yang berlangsung terus-menerus. Ketersediaan air bersifat terbatas, sedangkan kebutuhan air cenderung mengalami peningkatan baik dari segi kuantitas, kualitas dan jenis kebutuhannya (Turu, 2016). Jika air yang digunakan belum memenuhi standar kualitas air bersih, akibatnya akan menimbulkan masalah lain yang dapat menimbulkan kerugian bagi penggunanya (Suppa, 2018). Air merupakan unsur yang sangat berperan dalam kehidupan khususnya untuk kehidupan manusia (Sari, 2019). Air juga merupakan kebutuhan pokok hidup manusia baik untuk makan, minum, mandi, dan mencuci, bahkan dapat digunakan sebagai media transportasi (Fisu, 2016). Dalam memenuhi kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan air di persawahan maka perlu didirikan sistem irigasi dan bangunan bendung. Kebutuhan air di persawahan ini kemudian disebut dengan kebutuhan air irigasi. Untuk irigasi, pengertiannya adalah usaha penyediaan,

pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar yakni seefisien dan seefektif mungkin agar produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai yang diharapkan.

Air irigasi di Indonesia umumnya bersumber dari sungai, waduk, air tanah dan sistem pasang surut. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai keadaan. Di dalam proyek-proyek pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke selokan pembuang. Para pemakai air tergabung dalam suatu kelompok yang Sama dan tidak diperlukan keterlibatan pemerintah di dalam organisasi jaringan irigasi semacam ini. Persediaan air biasanya melimpah dan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk pembagian air (Harianto, 2018).

Jika ketersediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Dari latar belakang diatas, penulis Akan menganalisis kebutuhan air irigasi pada jaringan sekunder di Kota Palopo. Salah satu jaringan irigasi sekunder terdapat di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana.

Tujuan khusus penelitian ini untuk menganalisis banyaknya debit air dan efesiensi kebutuhan air pada jaringan irigasi sekunder di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana Kota Palopo.

Urgensi penelitian ini, untuk mengetahui efisiensi irigasi dalam melakukan pengukuran dan pengaturan yang tepat sasaran, volume irigasi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Metode yang digunakan dalam pengukuran debit adalah metode pelampung (apung) dengan Cara mengambil beberapa titik koordinat geografis irigasi untuk pengambilan data, sehingga memberikan data yang akurat dalam pengembangan irigasi di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana kedepan.

2. METODELOGI

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkapnya yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Saluran irigasi air tanah adalah bagian dari jaringan irigasi air tanah yang dimulai setelah bangunan pompa sampai lahan yang diairi. Masyarakat petani adalah kelompok masyarakat yang bergerak dalam bidang pertanian, baik yang telah tergabung dalam organisasi perkumpulan petani pemakai air maupun petani lainnya yang belum tergabung dalam organisasi perkumpulan petani pemakai air. (Kastapoetra, 2010)

2.1 Fungsi Irigasi

Irigasi tidak hanya digunakan untuk mendistribusikan air, ada juga beberapa fungsi irigasi antara lain: (a) Membasahi tanah, hal ini merupakan salah satu tujuan terpenting karena tumbuhan banyak memerlukan air selama masa tumbuhnya. Pembasahan tanah ini bertujuan untuk memenuhi kekurangan air apabila hanya ada sedikit air hujan. (b) Merabuk tanah atau membasahi tanah dengan air sungai yang banyak mengandung mineral. (c) Mengatur suhu tanah agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan suhu yang optimal. Air irigasi dapat membantu tanaman untuk mencapai suhu yang optimal tersebut. (d) Membersihkan tanah dengan tujuan untuk menghilangkan Hama tanaman seperti ular, tikus, serangga, dan lain-lain. Selain itu dapat juga membuang zat-zat yang tidak dibutuhkan oleh tanaman ke saluran pembuang. (e) Memperbesar ketersediaan air tanah karena muka air tanah naik apabila digenangi air irigasi yang meresap. Dengan naiknya muka air tanah, maka debit sungai pada musim kemarau Akan naik. (f) Mengurangi berlimpahnya air hujan di daerah-daerah yang kelebihan air dengan maksud mencegah peluapan air dan kerusakan tanah.

Dengan demikian pengaturan irigasi Akan menjangkau beberapa teknis sebagai berikut; (a) Pengembangan sumber air dan penyediaan air bagi keperluan usaha tani. (b) Penyaluran air irigasi dari sumbernya ke daerah/lahan usaha tani. (c) Pembagian dan pemberian air di daerah/lahan usaha tani (d) Pengaliran dan pembuangan air yang melimpah dari daerah pertanian. Keseluruhan di atas mempunyai tujuan utama yaitu membasahi tanah guna menciptakan keadaan lembab di sekitar daerah perakaran agar tanaman tumbuh dengan baik. (Asdak, 2010)

2.2 Debit Air

Adalah suatu koefisien yang menyatakan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatu-satuan waktu, biasanya diukur dalam satuan liter perdetik. Pengukuran debit dapat dilakukan dengan berbagai Cara antara lain.

a) Pengukuran Debit Secara Langsung

Besarnya aliran tiap waktu disebut dengan debit, Akan tergantung pada luas tampang aliran dan kecepatan aliran rata-rata. Pendekatan nilai debit dapat dilakukan dengan mengukur tampang aliran dan mengukur kecepatan aliran tersebut. Cara ini merupakan prosedur umum dalam pengukuran debit secara langsung. Pengukuran luas tampang aliran dilakukan dengan mengukur tinggi muka air dan lebar dasar alur sungai. Pengukuran debit melalui ambang dapat dilakukan pada aliran yang melalui ambang yang prinsip hitungannya adalah dengan menggunakan rumus:

$$Q = C \ x \ B \ x \ H^m \text{.. (1)}$$

Dengan:

Q	=	Debit Aliran Melalui Ambang (m^3/det)
B	=	Lebar Ambang (m)
H	=	Tinggi Aliran diatas Ambang (m)
C, m	=	Konstanta yang tergantung pada bentuk ambang.

b) Pengukuran Debit Secara Tidak Langsung

Pengukuran debit secara tidak langsung sering sekali diperlukan pengukuran dengan Cara ini dapat dilaksanakan apabila pangukuran secara langsung sulit dilakukan bagi petugas pengatur air. Cara ini masih dapat digunakan untuk memperoleh gambaran kasar tentang kecepatan aliran dan karena kondisi saluran yang sangat sulit diukur. Dalam pengukuran debit air secara tidak langsung, yang sangat perlu diperhatikan adalah kecepatan aliran dan luas penampang aliran. Rumus untuk menghitung debit air adalah sebagai berikut:

$$Q = A \times V \text{…………………………………………..(2)}$$

Dimana:

Q	=	Debit air (m^3/det)
V	=	Kecepatan aliran (m/det)
A	=	Luas penampang aliran (m^2)

Luas Penampang Basah, sebagai beikut;

$$A = \{(a+B)/2\} \times h \text{……………………………………..(3)}$$

Dimana:

A	=	Luas penampang Basah (m^2)
A	=	Lebar Permukaan air (m)
B	=	Lebar bawah saluran (m)
H	=	Tinggi muka air (m)

Untuk mengukur kecepatan aliran dapat menggunakan metode pelampung atau menggunakan current meter. Alat pelampung diapungkan sampai jarak tertentu dan waktunya dicatat dengan stopwatch. Pengukuran dilakukan lebih dari satu kali untuk mendapatkan kecepatan alir rata-rata. [3]

c) Perhitungan Efesiensi Kebutuhan Air

Efisiensi irigasi adalah melakukan pengukuran dan pengaturan yang tepat sasaran dan tepat volume untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Untuk mencapai efesien tersebut maka perlu diketahui kebutuhan air irigasi lahan persawahan. Rumus efisiensi penyaluran air dinyatakan sebagai berikut :

$$Ec = \frac{Wf}{Wr} \times 100\% \text{ ....(4)}$$

Dimana : Ec = Efisiensi penyaluran air pengairan
Wf = Jumlah air yang sampai di areal persawahan
Wr = Jumlah air yang diambil dari pintu air

Kebutuhan Air Irigasi Lahan Persawahan,

Kebutuhan air irigasi untuk lahan persawahan efektifnya sampai panen hanya ± 30 hari, ini dapat dihitung dengan mengabaikan jenis- jenis tanah pada lahan persawahan. Berdasarkan dari angka kooefisien dari *Irrigation Sub Sector Project (ISSP)* ada faktor kooefisien yang dapat digunakan sesuai fase-fase tertentu yaitu 1,25 liter/detik/ha, 0,85 liter/detik/ha, dan 0,425 liter/detik/ha.

2.3 Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan, berfokus pada dampak (*impact*), lembaga pemerintah yang berkelanjutan (*sustainability*), kerangka institusional dan proses pembuatan, efisiensi dan informasi. Dalam penelitian ini membutuhkan waktu selama ± 6 bulan. (Mei s/d OKtober 2020).

2.4 Pendekatan Penelitian

Menggunakan pendekatan kualitatif dimana dalam penelitian ini yang dilakukan bersifat deskriptif. Artinya penulis menggunakan FGD, wawancara, catatan laporan, dan observasi langsung ke lapangan untuk mnggambarkan fenomena yang berhubungan dengan Eksisting Saluran Irigasi Kelurahan Mawa Kecmatan Sendana Kota Palopo

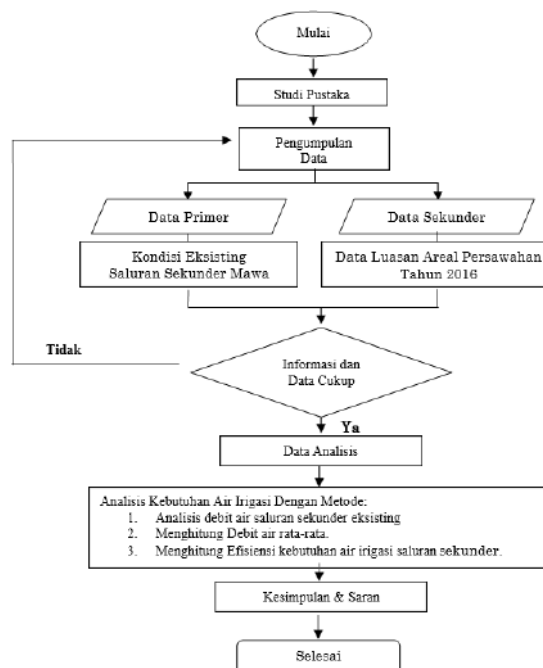
2.5 Tipe Penelitian

Tipe penelitian yang digunakan adalah tipe penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif (penggambaran) ini merupakan suatu penelitian yang akan memprediksikan Eksisting Saluran Irigasi Kelurahan Mawa Kecmatan Sendana Kota Palopo. Hal ini dilakukan untuk mendeskripsikan, mencatat, menganalisa, dan menginterpretasikan kondisi yang terjadi saat ini.

2.6 Rancangan Penelitian

Menggunakan penelitian kualitatif adalah kata-kata dan tindakan, selebihnya adalah data tambahan seperti dokumen pendukung. Data hasil penelitian didapatkan melalui dua sumber yaitu: (1) Data primer Kondisi Eksisting Saluran Irigasi dan (2) Data sekunder, Luasan Areal Persawahan Kelurahan Mawa Kecamatan Sendana Kota Palopo, Tahun 2020.

2.7 Analisis Data

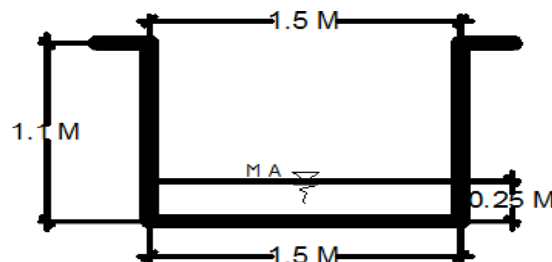
Kebutuhan air Irigasi pada Jaringan Sekunder di Kota Palopo. Berikut diagram alir proses pengumpulan dan analisis data.

Gambar 1. Diagram alir proses pengumpulan dan analisis data

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Secara Geografis

Kota Palopo Kurang Lebih 375 Km dari Kota Makassar ke arah Utara dengan posisi antara 120 derajat 03 sampai dengan 120 derajat 17,3 Bujur Timur dan 2 derajat 53,13 sampai dengan 3 derajat 4 Lintang Selatan, pada ketinggian 0 sampai 300 meter di atas permukaan laut. Kota palopo sebelah utara berbatasan dengan Kab.Luwu, sebelah selatan berbatasan dengan Kab.luwu, sebelah timur berbatasan dengan Teluk Bone, dan sebelah barat berbatasan dengan Kab.Luwu dan Kab.Toraja.

3.2 Kondisi Jaringan Irigasi Eksisting Sekunder Mawa

Inventasrisasi jaringan irigasi eksisting diperlukan untuk mengetahui kondisi kapasitas dan permasalahan pada saluran termasuk dampak akibat permasalahan tersebut. Data – data mengenai jaringan irigasi, kodisi saluran, permasalahan terhadap kawasan penelitian. Data saluran irigasi diperoleh dengan cara observasi dan pengukuran langsung dilapangan dan hasilnya disajikan sebagai berikut: (1) Panjang saluaran sekunder eksisting mawa adalah 600 meter. (2) Ukuran penampang melintang saluaran sekunder eksisting dapat dilihat pada. Gambar dibawah;

Gambar 2. Dimensi Saluran Sekunder Eksisting.

3.3 Kondisi Eksisting Saluran Sekunder Mawa

Cukup buruk karena terjadinya kerusakan pada struktur bangunan irigasi sehingga pendistribusian air pada saluran tersebut tidak mengalir sebagai mana mestinya dan juga dapat dilihat pada gambar dibawah terdapat sedimen, dan eksploitasi disepanjang saluran.

Gambar 3. Kerusakan pada struktur saluran irigasi sekunder (Koordinat : E.120°11'16.30" S. 3° 1'32.50")

Gambar 4. Sedimen pada saluran sekunder (Koordinat : E 120°11'19.40" S. 3° 1'31.14")

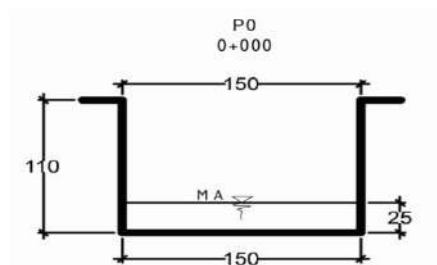
Gambar 5. Eksploitasi disepanjang saluran eksisting (Koordinat : E 120°11'23.67" S 3° 1'31.46")

Detail Saluran Sekunder P1 – P12, 600 Meter

Gambar 6. Gambar saluran Sekunder P0 0+000 – P12 0+600

3.4 Perhitungan Debit Saluran Sekunder Eksisting

Analisa debit air pada saluran dilakukan untuk mendapatkan berapa banyak total debit air yang masuk pada jaringan sekunder untuk memenuhi kebutuhan air berdasarkan luas areal yang ada, yang nantinya Akan dibandingkan dengan kondisi fisik yang didaptkan dilapangan. Sehingga dapat diketahui apakah debit air yang masuk pada saluran sekunder tercukupi untuk mecapai efisiensi penggunaanair lahan persawahan. Dalam perhitungan debit air saluran eksisting P0 sampai P12. Menggunakan persamaan 2.

3.5 Saluran sekunder eksisting P0

Gambar 7. Dimensi Saluran Eksisting P0

a) Luas Penampang basah saluran A = {(a+B)/2} x h
= (1.5 + 1.5) /2 x 0.25
= 0.375 m^2

b) Debit Saluran Q = A . V

$= 0.375 \text{ m}^2 \times 0.955 \text{ m/det}$
$= 0.3850 \text{ m}^3\text{/det}$

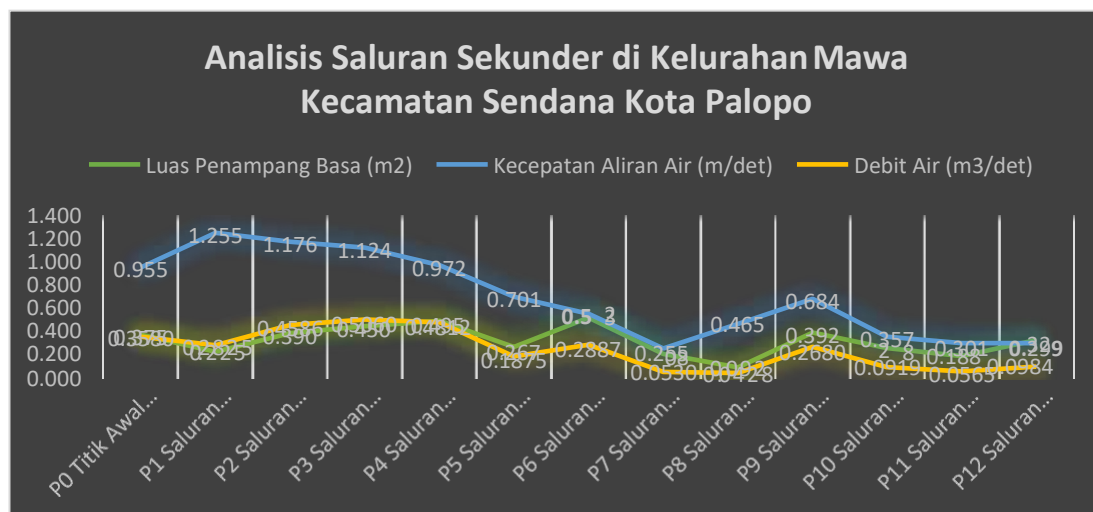
Tabel 1. Data Saluran Sekunder Eksisting P0 di Kel. Mawa Kec. Sendana

P0 Titik Awal (Hulu) Sekunder	**Titik Koordinat Geografis**							
	E 120°11'9.88"				**S 3° 1'35.23"**			
No. Percobaan	**A**			**V**		**Q**		
	B	**a**	**h**	**s**	**t**	**A**	**V**	
1	1.5	1.5	0.25	50	52.33	0.375	0.955	
2					52.48			
3					52.32			
Rata - Rata					**52.377**			
Hasil	A =	**0.375**		V =	**0.955**	Q =	**0.3580**	m^3/det

Sumber: Data Primer 2020

Tabel 2. Rekap. data Saluran Sekunder Eksisting di Kel. Mawa Kec. Sendana.

No	**Nama Titik Percobaan**	**A**	**V**	**Q**
1	P0 Titik Awal (Hulu) Sekunder	0.375	0.955	0.3580
2	P1 Saluran Sekunder	0.225	1.255	0.2825
3	P2 Saluran Sekunder	0.390	1.176	0.4586
4	P3 Saluran Sekunder	0.450	1.124	0.5060
5	P4 Saluran Sekunder	0.495	0.972	0.4812
6	P5 Saluran Sekunder	0.267	0.701	0.1875
7	P6 Saluran Sekunder	0.523	0.552	0.2887
8	P7 Saluran Sekunder	0.208	0.255	0.0530
9	P8 Saluran Sekunder	0.092	0.465	0.0428
10	P9 Saluran Sekunder	0.392	0.684	0.2680
11	P10 Saluran Sekunder	0.258	0.357	0.0919
12	P11 Saluran Sekunder	0.188	0.301	0.0565
13	P12 Saluran Sekunder	0.329	0.299	0.0984
14	**Rata – rata**	**0.322**	**0.700**	**0.244**

Sumber: Data Primer 2020

Gambar 8. Analisis Saluran Sekunder

3.6 Perhitungan Efesiensi Kebutuhan Air Sekunder Mawa

Efisiensi irigasi adalah melakukan pengukuran dan pengaturan yang tepat sasaran dan tepat volume untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Untuk mencapai efesien tersebut maka perlu diketahui kebutuhan air irigasi lahan persawahan. Rumus efisiensi (Persamaan 4) penyaluran air. Adapun kebutuhan air sawah yang dijadikan acuan ada 2 metode yaitu : Kebutuhan Air Irigasi dengan Cara Biasa dan Kebutuhan Air Irigasi Pada Lahan Persawahan Berdasarkan System of Rice Intensification (SRI). (1) Kebutuhan Air Irigasi berdasarkan standar perencanaan irigasi KP-01sebanyak 6.912.000 liter/ha. (2) Kebutuhan Air Irigasi Pada Lahan Persawahan Berdasarkan *System of Rice Intensification (SRI).* Sebanyak 583.200 liter/ha (Sumber : Dirktorat Jenderal Pengairan, 1986).

3.7 Perhitungan efisiensi

kebutuhan air menggunakan acuan kebutuhan air irigasi dengan cara biasa berdasarkan standar perencanaan KP-01 dengan cara sebagai berikut :
Luas Areal Persawahan (F) = 65 Ha = 650.000 m^2
Total Kebutuhan Air (M) = 6.912.000 liter/ha = 6.912m^3/ha
Jumlah air yang sampai di areal persawahan (Wf) = 0.59.904 m^3
Jumlah air yang diambil dari pintu air (Wr) = 0.3580m^3/ha

Diketahui;

F	:	Luas Areal Persawahan	= 65 Ha	= 650.000 m^2
M	:	Total Kebutuhan Air	= 6.912.000 Ltr/Ha	= 6.912 m^3/ha

F x M = Wf
= 650.000 m^2 x 6.912 m^3/ha
= 4492,8 m^3
Wf/75 Hari = 4492,8 m^3/75
= 59,904 m^3

$$Ec = \frac{Wf}{Wr} \times 100\ \%$$

$$= \frac{59.904\ m^3}{0.3580\ m^{3}/det} \times 100\ \% = 16733\ m^3$$

$$= \frac{59.904\ m^3}{016733\ m^3} \times 100\ \% \quad = 0.36$$

$$= 0.36 \times 100\ \% \quad = 36\ \%$$

Pembahasan, Jaringan sekunder Mawa mempunyai luas potensial areal persawahan 65 ha, hingga saat ini masih memilih tanam padi sebagai komoditas unggulan. Kebutuhan air irigasi untuk lahan persawahan efektifnya sampai panen hanya ± 30 hari, ini dapat dihitung dengan berdasarkan dari angka kooefisien dari *Irrigation Sub Sector Project (ISSP)* ada faktor kooefisien yang dapat digunakan sesuai fase-fase tertentu yaitu 1,25 liter/detik/ha, 0,85 liter/detik/ha dan 0,425 liter/detik/ha. Berdasakan hasil survey yang dilakukan langsung ke lokasi. Kondisi saluran sekunder yang ada, tidak memadai lagi untuk mengalirkan debit air. Hal ini disebabkan oleh banyaknya sadimentasi dan kegiatan eksploitasi pada saluran, yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada sebagian struktur bangunan saluran. Sehingga debit air yang masuk tidak maksimal lagi.

Untuk menganalisis saluran irgasi sekunder Mawa di Kecamatan Sendana Kelurahan Peta Kota Palopo ini dilakukan pengukuran saluran sekunder eksisting dan dibagi menjadi 12 ruas yang memiliki dimensi yang berbeda dengan jarak tiap ruas yang sama. Berdasarkan hasil analisa data debit air yang masuk pada sekunder hulu 0.3580 m^3/det dan tiba di titik akhir penelitian 0.0985 m^3/det, dibandingkan dengan hasil perhitungan rata – rata debit titik awal sampai akhir didapat 2,391704 m^3/det setara dengan 2.391.704 liter/ha, dilihat dari tabel kebutuhan air irigasi berdasarkan standar perencanaan KP-01. Jaringan sekunder mawa dianggap belum maksimal mengalirkan debit air sesuai dengan kebutuhan air tanaman dan hasil perhitungan efisiensi

kebutuhan air yaitu 36%. Total kehilangan air disepanjang saluran 64% Sehingga berdasarkan hasil tersebut dinyatakan, dianggap belum mencapai standar Ec yang diharuskan dalam Direktorat Jendral Pengairan dalam standar perencanaan KP-01.

4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebgai berikut: (1). Dari hasil penelitian di lapangan jumlah air yang masuk di saluran sekunder hulu sebesar 0.3580 m^3/det dan tiba di titik akhir penelitian sangat kurang yaitu sebesar 0.0985 m^3/det. dan jika dihitung secara keseluruhan dapat diketahui total jumlah debit air yang masuk pada jaringan irigasi sekunder Mawa yaitu 2.19874 m^3/det. atau setara dengan 2.198.74 liter/ha. (2). Dari hasil analisis diperoleh efesiensi penggunaan air irigasijaringan sekunder Mawa sebesar 36%, dan kehilangan air disepanjang saluransebesar 64 %, hal ini menandakan bahwa saluran sekunder Mawa masihbelum mencapai standar efesiensi yang diharuskan oleh direktorat jendral pengairan, departemen pekerjaan umum yang dipersyaratkan dalam standar perencanaan irigasi KP-01.

4.2 Saran

Dari pembahasan yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya, maka saran yang dapat dikemukakan untuk mengatasi masalah kebutuhan air irigasi untuk daerah Mawa yaitu: (1). Sehubungan dengan ketersediaan air irigasi di saluran sekunder mawa, diharapkan kepada petani dan pemerintah bersinergi dalam membangun dan memperbaiki saluran air secara permanen agar dapat mencegah perpecahan air disaluran irigasi guna terpenuhinya kebutuhan air pada pengelolaan lahan pertanian padi sawah dan aliran air berjalan dengan lancar dan efisien. (2). Diperlukannnya pengelolaan irigasi yang lebih serius seperti menjaga kelancaran saluran, membersihkan saluran atau bergotong royong dan tetap menjaga kebersihan saluran irigasi dari sampah agar kelancaran debit air yang mengalir untuk pengelolaan pertanian dapat terwujud.

5. DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: *Gadjah Mada University Press.*

Fisu AA. (2016). Potensi Demand Terhadap pengembangan Kanal Jongaya & Panampu Sebagai Moda Transportasi (Waterway) di Kota Makassar. *Jurnal Manajemen Transportasi& Logistik 3(3). 285 – 298.*

Hariyanto. 2018. Analisis Penerapan Sistem Irigasi Untuk Peningkatan Hasil Pertanian di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora. *Jurnal Untidar*.

Kartasapoetra, A.G, dan M.M Sutedjo. 2010. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. *Rineka Cipta. Jakarta.*

Sari, Andi Kartini. (2018). Optimalisasi Saluran Pembuang To'Pongo Desa To'Pongo Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(2). 117 – 126*

Sari, Andi Kartini. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Lahan Persawahan Dusun To;Pongo Desa Awo Gading Kecamatan Lamasi. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 4(1). 47 – 51*

Suppa, Rinto. (2018). Uji Sifat Fisis Air pada Alat Filtrasi Sederhana Skala Kecil untuk Pembersih Air dalam Keadaan Darurat. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik 3(1). 37 – 46*

Turu, Musyafir (2016). Analisa Keseimbangan Air pada Daerah Irigasi Salobunne Kabupaten Soppeng. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik.1(1). 13 – 18.*

Vol. 5, No.2, September (2020)
p-ISSN 2502-8952
e-ISSN 2623-2197
https://ojs.unanda.ac.id/index.php/jiit/index

Hunian Vertikal Kontainer Buruh Pt Kima Dengan Konsep Arsitektur Humanis

Liza Utami Marzaman[1], Amiruddin Akbar Fisu[2]

[1] *Program Studi Arsitektur, Universitas Hasanuddin, Makassar*
[2] *Program Studi Teknik Sipil, Universitas Andi Djemma, Palopo*
E-mail: [1] icamarz@gmail.com, [2] amiruddinakbarfisu07@gmail.com

Kata kunci

Rumah susun; Container; Buruh; Humanis.

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain Rumah Susun yang layak huni bagi Buruh PT KIMA Makassar melalui pendekatan yang humanis, sejalan dengan kebutuhan kaum buruh sehari-hari untuk beristirahat, sekaligus memaksimalkan potensi perancangan tapak yang menunjang interaksi sosial dan rekreasi. Pemilihan lokasi Rumah Susun berada di dalam kawasan PT KIMA yang dapat ditempuh berjalan kaki sehingga dapat menunjang produktivitas kerja serta memberikan waktu lebih banyak untuk berinteraksi dengan keluarga. Material yang digunakan adalah kontainer bekas sebab ketersediaannya yang cukup banyak dan kemudahan dalam proses pembangunannya serta memiliki bentuk yang dapat disusun secara modular. Perancangan yang humanis terhadap material kontainer ini dicapai melalui perancangan ruang-ruang yang menunjang kenyamanan akses, kenyamanan termal, dan interaksi sosial. Massa bangunan ditata agar mampu memaksimalkan pengkondisian iklim mikro secara alami. Pada unit-unitnya dirancang dengan memaksimalkan bukaan untuk pencahayaan dan penghawaan alami, serta dengan sistem insulasi menggunakan material glass wool. Ruang-ruang diatur agar memungkinkan interaksi sosial. Ruang-ruang terbuka dan komunal dioptimalkan, seperti pada area selasar dan taman-taman di dalam tapak.

Keywords

Flats; Containers; Laborers; Humanistic.

Abstract

The purpose of this research is to design a decent housing for PT KIMA Makassar laborers through a humanistic approach, in line with the needs of the daily laborers to rest, while maximizing the potential of site design that supports social interaction and recreation. The selection of flats location is within PT KIMA area which can be reached on foot so that it can support work productivity and give more time to interact with family. The material used is used shipping container because of its considerable availability and ease of construction process as well as has a form that can be arranged in modular. The humanist design of the container material is achieved through the design of spaces that facilitate access comfort, thermal comfort, and social interaction. Building masses are designed to maximize microclimate conditioning naturally. The units are designed to maximize openings for natural lighting and cross ventilation, as well as with insulation systems using glass wool material. Spaces are arranged to allow for social interaction. The open and communal spaces are optimized, as in the lobby area and the gardens within the site.

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya Kota Makassar menuju Metropolitan Maminasata (Makassar, Maros, Sungguminasa, dan Takalar) yang mendorong dibangun dan dikembangkannya beberapa kawasan industri seperti KIMA, KIROS, KIMAWA, KIWA, dan KITA (Wunas et al. 2015), menyebabkan permintaan terhadap pekerja atau dalam hal ini buruh semakin meningkat. Kaum buruh yang bekerja di pabrik-pabrik PT KIMA sendiri, berasal dari berbagai daerah dari dalam dan luar provinsi Sulawesi Selatan, dengan tujuan untuk mendapatkan penghasilan dan penghidupan yang lebih baik.

Berdasarkan data yang didapatkan melalui wawancara singkat dengan pengelola PT KIMA, terdapat sekitar 15.000 orang karyawan/ buruh pabrik yang bekerja di dalam kawasan PT KIMA. Saat ini, telah terdapat 692 unit satuan rumah susun (Sarusun) yang telah menampung kurang lebih 2000 orang pekerja PT KIMA, namun masih terdapat lebih dari 10.000 orang pekerja yang masih bermukim di luar kawasan dan harus berjalan kaki atau mengendarai kendaraan umum/pribadi menuju dan pulang dari tempat mereka bekerja setiap harinya

Dengan mempertimbangkan pokok kebijakan pembangunan rumah susun sederhana sebagai prioritas dengan arah kebijakan untuk memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal bagi masyarakat berpenghasilan

menengah ke bawah dengan harga yang terjangkau (PERMEN PU No.5/ 2007), maka bangunan hunian untuk buruh PT KIMA juga akan mengadopsi bentukan rumah susun (rusun) yang juga mampu mengatasi masalah kelangkaan lahan di kota. Pembangunan hunian vertical merupakan salah satu bentuk optimalisasi fungsi lahan permukiman yang terbatas (Fisu 2016). Selain itu, pembangunan rusun juga dapat mengurangi penutupan lahan hijau sehingga pembangunan rumah susun untuk buruh ini dapat memberi kontribusi yang baik pula untuk lingkungan disekitarnya yaitu dengan menyediakan lahan resapan yang lebih luas (Mariana 2014).

Perkembangan teknologi bangunan saat ini semakin pesat, dengan adanya hal ini arsitek dituntut untuk lebih kreatif dalam memilih dan memilah bahan material bangunan bekas untuk digunakan kembali (Septianto et al. 2015). Kontainer bekas yang terbengkalai di tempat seperti pelabuhan, karena biaya yang tinggi untuk mengembalikan ke tempat asal. Maka muncul pemikiran bahwa kontainer bekas dapat digunakan sebagai sesuatu yang bermanfaat, salah satunya adalah sebagai bangunan (Nadia & Carissa 2019). Peti kemas memiliki modul yang sama persis, mudah dirangkai, jumlahnya yang banyak dan harga yang murah dapat menjadi inovasi baru sebagai ruang hunian manusia dengan penanganan yang benar dan penerapan ilmu kenyamanan thermal dalam bangunan. (Fitrianto et al. 2017). Desain konstruksi dan struktur kontainer mempermudahkan mobilitas pengangkutannya, sehingga memungkinkan pemindahan barang antar sarana transportasi tanpa harus membongkar isi muatan terlebih dahulu. (Prajogo & Tedjokoesoemo 2015). Selain itu, bahan container mudah dimobilisasi, mudah dirakit dan dibongkar sehingga memungkinkan prefabrikasi yang lebih ramah lingkungan (Haq et al. 2017).

Beberapa hal yang bisa menjadi bahan pertimbangan dari penggunaan kontainer bekas adalah biaya yang murah, mudah diangkut dan dimodifikasi, kekuatan materi yang sudah diuji, tahan gempa/bencana serta meminimalisir resiko terhadap bencana (Mahira & Higmasari 2018). Pemilihan material kontainer bekas menjadi salah satu alternatif untuk mempercepat proses pembangunan karena memiliki bentuk yang dapat disusun secara modular. Namun, bukan berarti penggunaan material kontainer bekas khususnya pada wilayah dengan iklim tropis seperti di Makassar tidak memiliki sisi yang negatif. Perancangan rumah susun buruh PT KIMA ini dilakukan dengan memaksimalkan potensi kontainer bekas, sebagai alternatif material yang relatif murah, mudah, dan cepat dalam pembangunan.

Kehidupan kaum buruh yang dekat dengan kerja keras dan rutinitas yang hampir sama setiap harinya menyebabkan timbulnya kejenuhan dan stres selama di tempat kerja (Nandini et al. 2019). menyatakan kondisi *phycological wellbeing*, atau kondisi emosi kebahagiaan subjektif individu, sangat mempengaruhi kepuasan kerja dan kesehatan fisik buruh. Hal-hal yang dipengaruhi diantaranya kondisi imun, pengambilan keputusan dalam menjaga kesehatan serta motivasi dalam menjalankan pekerjaan (Salovey, Rothman, Detweiler & Steward, 2000; Faragher, Cass & Cooper, 2005 dalam Nandini et al. 2019).

Hal ini berkaitan erat dengan konsep perancangan arsitektur yang humanis terhadap hunian susun buruh yang akan dicapai melalui terpenuhinya pesyaratan fisik/ non fisik meliputi aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan dalam bangunan dan lingkungannya (Sabaruddin 2018) sehingga dapat tercipta kondisi *phycological wellbeing* bagi kaum buruh yang dapat dimulai dari tempat tinggal mereka.

Mengacu pada Standar Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan, kriteria kenyamanan dapat dicapai dengan kemudahan pencapaian (aksesibilitas), kemudahan berkomunikasi (internal/eksternal, langsung atau tidak langsung), kemudahan berkegiatan (prasarana dan sarana lingkungan tersedia). Pembangunan rusun direncanakan pada lokasi dengan aksesibilitas yang tinggi ke tempat kerja. Menurut Fisu (2016), radius 400 meter merupakan jarak yang masih tergolong nyaman untuk berjalan kaki.

Oleh karenanya, aspek kemudahan akses menjadi salah satu poin penting dalam perancangan rumah susun buruh yang nyaman dan lebih humanis. Aksesibilitas yang tinggi dapat meningkatkan produktivitas industri dengan menjadikan jarak rumah susun buruh lebih dekat dengan tempat kerjanya, menghemat biaya transportasi dan waktu tempuh menuju dan pulang dari tempat kerja sehingga dapat segera beristirahat dan berkumpul dengan keluarga.

Di sisi lain, aspek-aspek fisik dalam perancangan rumah susun buruh yang nyaman dan berkualitas juga tidak dapat diabaikan. Aspek fisik-teknis tersebut meliputi teknologi bahan dan struktur yang dipilih, sistem utilitas, serta kualitas ruang yang mencakup kenyamanan termal, yang ditunjang oleh sirkulasi udara dan angin yang baik (Sabaruddin 2018). Kota Makassar terbilang cukup panas dengan karakteristik iklim meliputi kelembaban udara rata-rata yang cukup tinggi yaitu sebesar 84,7 persen, temperatur rata-rata berkisar antara 26,8-28,4^{o}C, dan kecepatan angin rata-rata 5,3 knot. Faktor-faktor iklim tersebut akan sangat mempengaruhi kondisi kenyamanan di dalam sebuah bangunan kontainer yang terbuat dari material besi/baja.

Kenyamanan termal di daerah iklim tropis lembab, memiliki rentang suhu antara 24-30^{o}C yang dianggap nyaman bagi manusia yang berdiam pada daerah iklim tersebut. Dikatakan lagi dalam jurnal yang sama, bahwa capaian minimum untuk kenyamanan termal ruang dalam bagi orang Indonesia adalah berada di bawah 28,3^{o}C,

ketika suhu udara di luar ruangan berkisar pada 32ºC. Kurniasih (2019) menggolongkan iklim Indonesia pada umumnya berupa panas-lembab dimana adaptasi terhadap jenis iklim ini dicontohkan pada rumah-rumah tradisional Nusantara yang sebagian besar berpanggung. Kolong pada rumah panggung tradisional dinilai berfungsi untuk mengalirkan udara di dalam tapak serta mengeliminasi kelembapan di sekitar bangunan yang dihasilkan oleh tanah.

Pada perancangan ini pencapaian kenyamanan termal akan dilakukan melalui pendekatan pasif yaitu dengan memaksimalkan sistem ventilasi silang yang didukung oleh perancangan ruang luar yang mampu menurunkan suhu luar ruangan secara alami. Adapun pendekatan yang dilakukan yaitu melalui:

a. Memaksimalkan peran vegetasi di dalam tapak, dengan tidak menebang terlalu banyak pohon eksisting, dan menanam lebih banyak pohon peneduh yang akan berfungsi sebagai filter radiasi matahari agar tidak langsung menerpa sisi–sisi bangunan. Menurut Irwan, dalam Mala (2018), daun-daun vegetasi mampu menghalangi dan menyaring cahaya matahari, serta ranting-ranting membantu dalam mengatur kecepatan angin dan laju curah hujan di sekitar daerah yang dinaunginya. Selain itu, Pepohonan juga berfungsi untuk tempat berteduh, dan meredam kebisingan serta menfilter udara menjadi lebih segar dan bersih (Hidayat dan Fisu 2019). Selain itu, vegetasi juga merupakan prinsip konsep penataan lingkungan dengan memanfaatkan sumberdaya alam yang ada dan penggunaan teknologi secara etis untuk mendapatkan desain Arsitektur yang ramah Lingkungan (Prasetyo et al. 2018)
b. Membuat dinding berlapis dengan ventilasi/rongga di antaranya, atau menambahkan material insulasi pada dinding dan atap.
c. Memaksimalkan bukaan pada posisi yang tepat di sisi-sisi bangunan untuk memaksimalkan ventilasi silang (*cross ventilation*) yang dapat menghasilkan aliran udara alami di dalam bangunan.
d. Membuat struktur berpanggung pada tiap tower unit rusun untuk memaksimalkan aliran udara di dalam tapak dan mengurangi terjadinya kelembaban di sekitar bangunan.

Selanjutnya, interaksi sosial akan menjadi fokus terakhir dari perancangan rumah susun yang humanis ini. Kebutuhan sosial (*social needs*), adalah satu dari lima kebutuhan utama yang digambarkan Abraham Maslow tentang hierarki kebutuhan manusia. Kebutuhan sosial diartikan sebagai kebutuhan manusia akan rasa memiliki dan dimiliki, kasih sayang, dan persahabatan. Pada perancangan rumah susun buruh PT KIMA ini akan menyediakan ruang-ruang sosial dan rekreasi seperti taman-taman, area bermain untuk anak-anak, lapangan olahraga, juga selasar dengan tempat-tempat duduk.

2. METODE PENELITIAN

Survei dilakukan untuk mengetahui dan mengumpulkan data-data kondisi alternatif lokasi yang nantinya akan dianalisis, antara lain sirkulasi, kondisi vegetasi, jarak-jarak berjalan kaki, serta fasilitas umum yang tersedia.

Karena bersifat sebagai konsep perencanaan, maka analisis yang digunakan lebih menggunakan kajian pustaka, yaitu dengan mengumpulkan pustaka untuk dipelajari dan mendapatkan data beserta informasi yang dibutuhkan dan relevan dengan penelitian ini. Adapun analisis yang digunakan, adalah analisis pembobotan untuk penentuan alternatif lokasi terpilih.

Proses perancangan konsep dilakukan dengan menyesuaikan kondisi tapak, referensi dan standar yang telah dikumpulkan, dan inovasi penulis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perancangan ini adalah tentang transformasi konsep humanis pada fisik rumah susun kontainer buruh PT KIMA, yang dapat dicapai melalui beberapa konsep atau pendekatan perancangan yaitu:

a. Konsep penentuan lokasi
b. Konsep perancangan dan pengondisian tapak
c. Konsep penataan massa, ruang, dan sirkulasi
d. Konsep material dan bentuk bangunan
e. Konsep pengondisian ruang dalam kontainer

Konsep yang diterapkan, mulai dari penentuan lokasi, perancangan pengondisian tapak, penataan massa, ruang, dan sirkulasi, material, bentuk, hingga pengondisian ruang dalam kontainer bertujuan agar bangunan kontainer yang dihasilkan dapat menjadi nyaman dan lebih humanis untuk dihuni. Selain itu, interaksi antar manusia dan dengan alam sekitar juga dirancang untuk meluweskan suasana dan mereduksi stress bagi kaum buruh PT KIMA.

Konsep Penentuan Lokasi

Kawasan PT KIMA telah didukung oleh jaringan transportasi yang baik, yaitu akses utama melalui Jalan Perintis Kemerdekaan dan jalan Tol Sutami. Luas seluruh lahan PT KIMA yaitu 310 HA dimana telah dilengkapi denga prasarana jalan seluas 32,5 HA dan kawasan pergudangan seluas 5,3 HA.

Gambar 1. Alternatif 1 dan 2 Tapak

Secara umum, semakin dekat hunian dengan tempat kerja, semakin baik. Demikian pula kebutuhan untuk terlindungi dari berbagai macam polusi termasuk polusi udara dan kebisingan yang dapat didukung oleh adanya pengondisian vegetasi eksisting.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herman et al. (2016), tentang preferensi bermukim tenaga kerja Kawasan Industri Makassar menyatakan dari 23,7 persen pekerja yang bermukim dengan status sewa memilih pindah ke rusun yang berada di dalam kawasan industri dengan alasan jarak yang lebih dekat dan harga sewa yang lebih terjangkau. Jarak yang dikehendaki adalah minimal kurang dari 1-3 kilometer. Adapun 51,9 persen penghuni rusun yang ada menyatakan merasa betah karena jarak yang dekat dengan tempat kerja, biaya sewa yang murah, serta didukung oleh kondisi hunian yang memadai.

Dalam jurnal yang sama, faktor kenyamanan juga menyumbang 44 persen preferensi untuk memilih tinggal di dalam kawasan meskipun jarak dengan tempat kerja berdekatan dengan hunian. Semetara faktor ‘ketenangan’ lokasi lebih berperan dalam menunjang kenyamanan daripada faktor hunian yang lengkap dan memadai.

Dari kriteria tersebut, didapatkan alternatif lokasi 1 dan 2 (Gambar 1), yang akan diseleksi melalui beberapa kriteria pemilihan tapak, yaitu:

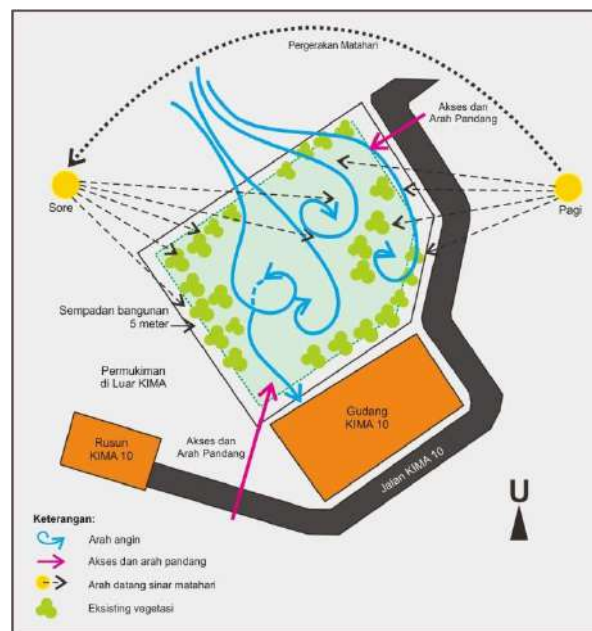
a. Merupakan lahan kosong yang terletak di dalam kawasan PT KIMA (Makassar); Tapak terpilih harus berupa lahan yang belum terbangun di dalam Kawasan PT KIMA sehingga tidak dibutuhkan energi yang banyak untuk pembersihan tapak serta dapat memanfaatkan sebesar-besarnya potensi alami tapak, seperti kontur dan vegetasi.
b. Terdapat fasilitas dengan fungsi industri/ gudang yang maksimal berjarak 400 meter dari tapak; Tapak yang baik adalah yang berjarak kurang dari 400 meter dari lokasi tempat buruh bekerja sehingga dapat dijangkau dengan berjalan kaki (Fisu 2016).
c. Didukung oleh prasarana jalan, saluran drainase, air bersih, listrik dan telekomunikasi yang memadai; Mengacu pada Standar Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan, perumahan yang baik harus didukung oleh sarana dan prasarana kota yang baik dan menunjang keberlangsungan tapak.
d. Mendukung kebutuhan akan privasi hunian: dekat dengan jalan utama namun tidak terlalu dekat dengan bangunan pabrik yang bising; Privasi dibutuhkan sebab fungsi bangunan yang diinginkan adalah hunian, dimana kenyamanan akan privasi dan ketenangan (Herman et al., 2016) mendukung konsep humanis pada perancangan ini.
e. Memiliki eksisting vegetasi/pepohonan yang cukup banyak untuk meredam polusi udara dan suara, serta memberi teduhan, suplai oksigen, dan tutupan privasi.

Tabel 1. Pembobotan Pemilihan Tapak

No.	Kriteria	Alt.1	Alt.2
1.	Berupa lahan kosong di dalam kawasan PT. KIMA	4	4

2.	Berada pada radius 400 m dari tempat kerja (Fisu, 2016)	4	4
3.	Didukung oleh prasarana yang memadai	4	3
4.	Sekeliling tapak tidak didominasi oleh pabrik (tenang, tidak bising)	4	4
5.	Memiliki pohon eksisting yang cukup banyak (buffer panas & polusi)	4	3
	Jumlah	20	18

Dari tabel analisis pembotoan, diperoleh tapak terpilih adalah tapak alternatif 1 yang berlokasi di Jalan Kima 10, dengan luasan +/- 19.000 m^2, dengan radius berjalan kaki 150-500 meter menuju tempat kerja yaitu bangunan pabrik dan gudang. Tapak ini telah dilengkapi dengan akses yang baik berupa jalan paving selebar 3 m. Lahan tersebut juga terletak cukup privat dan jauh dari kebisingan pabrik serta didukung pula dengan eksisting vegetasi yang mampu menghalau radiasi matahari, menangkap angin, serta menyaring polusi udara dan suara. Tapak terpilih ini juga terletak dekat dengan kawasan permukiman penduduk di sekitar wilayah KIMA, sehingga telah ditunjang oleh jaringan utilitas kota seperti listrik, air bersih, dan telepon.

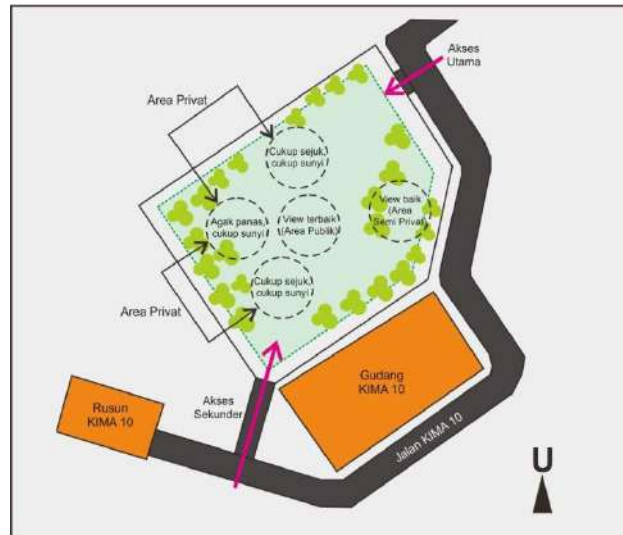
Orientasi tapak terhadap akses utama menghadap ke arah Timur. Arah angin dominan datang dari arah Utara. Pepohonan di dalam tapak membantu menangkap angin tetap dan memberi *shading* yang cukup menghalau panas dari arah Timur-Barat.

Gambar 2. Kondisi Eksisting Tapak

Konsep Perancangan dan Pengondisian Tapak

Menaggapi kondisi eksisting tapak, perletakan hunian diupayakan berada pada area yang bersifat privat dan jauh dari kebisingan, yaitu pada sisi Utara, sudut Barat dan Selatan dari tapak (Gambar 3). Area tersebut terletak pada sisi terjauh dari jalan utama yang dilalui kendaraan. Selain itu, area tersebut juga dikelilingi oleh pohon-pohon peneduh eksisting yang dapat menghalau radiasi matahari utamanya dari arah Barat pada sore hari.

Menurut Latifah (2018), untuk memaksimalkan aliran udara/angin pada bangunan setidaknya posisi arah angin tegak lurus dengan arah bukaan pada bangunan. Reduksi kecepatan gerak angin terjadi sesuai dengan kemiringan arah angin terhdap bukaan dan belokan yang terjadi di dalam tapak. Oleh karenanya, orientasi bangunan rumah susun sedapatnya mengikuti arah Utara-Selatan yang akan disesuaikan dengan perletakan

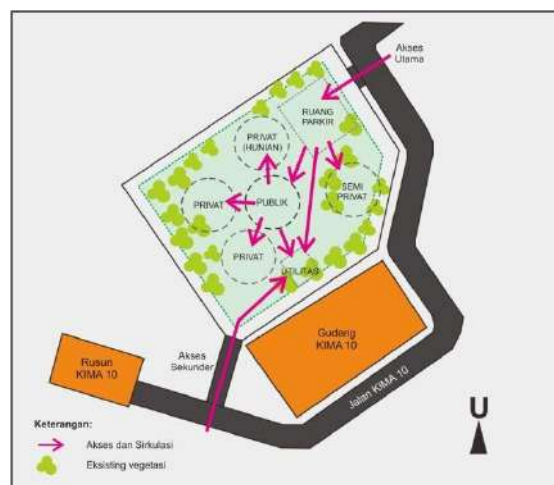
selasar dan bukaan seperti jendela atau jalusi pada area balkon.

Bangunan-bangunan di dalam tapak akan mengelilingi sebuah ruang terbuka di tengah-tengah tapak yang berfungsi sebagai area tangkapan angin yang akan membantu mendinginkan iklim luar bangunan (tapak). Pada lahan tersebut, akan dibanguni taman-taman, area bermain, dan lapangan olahraga. Sedangkan area publik seperti kantor pengelola akan ditempatkan pada titik yang terdekat dengan jalan atau akses masuk yaitu pada sisi Timur dari tapak.

Gambar 3. Tanggapan Terhadap Kondisi Eksisting Tapak

Akses utama diletakkan pada sisi Timur berdekatan dengan jalan utama di luar tapak. Sementara akses sekunder diletakkan pada sudut Tenggara yang menghubungkan dengan area permukiman buruh lainnya di sekitar tapak.

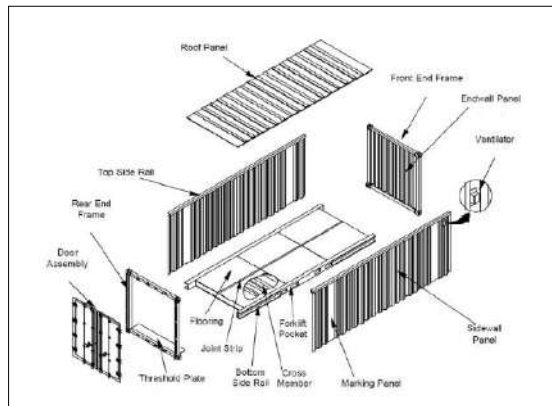
Konsep Penataan Massa, Ruang, dan Sirkulasi

Konsep penataan massa dalam tapak mengikuti pola sirkulasi radial untuk memudahkan pencapaian fasilitas publik dari area hunian dan servis di sekelilingnya (Gambar 4). Jalan masuk utama diletakkan pada sisi Timur, dan jalan masuk sekunder berada pada sebelah Tenggara.

Fasilitas publik yang akan disediakan berupa, ruang pertemuan, musholla, taman-taman yang dilengkapi area refleksi, area rumput yang serbaguna misalnya untuk berekreasi, berolahraga dan bermain untuk anak-anak. Ruang-ruang terbuka juga akan menjadi area pertukaran udara di antara bangunan, sehingga menunjang iklim yang nyaman bagi penghuni, serta menambah nilai keindaan dan estetika dari lingkungan rusun.

Gambar 4. Pengaturan Massa, Ruang dan Sirkulasi

Konsep Bentuk, Material dan Struktur Bangunan

Material utama yang digunakan pada perancangan rumah susun ini adalah kontainer bekas. Penggunaan material kontainer sudah cukup lazim digunakan pada beberapa karya arsitektur baik di luar dan di dalam

negeri. Hal tersebut disebabkan karena potensi yang dimiliki kontainer berupa potensi modular yang dapat memungkinkan proses pembangunan berlangsung lebih singkat dibandingkan dengan proses konvensional. Selain itu, struktur bawaan dari kontainer dapat mengurangi penggunaan material konvensional seperti batu bata, besi, dan beton, sehingga tidak meninggalkan limbah konstruksi yang berlebihan (Kamarazaly et al., 2017).

Gambar 5. Ilustrasi Bagian-Bagian Sebuah Kontainer,
(Sumber: Kamarazaly et al., 2017)

Penggunaan container sebagai hunian hanya dapat dilakukan pada material yang masih memiliki kualitas yang layak pakai baik secara fisik maupun materi. Namun, dengan pengalihan fungsi dari material semula, proses tidak memberikan fleksibilitas dalam desain karena keterbatasan bentuk yang diberikan oleh material lama (Kumara & Kusumarini 2015).

Jenis kontainer yang digunakan pada unit rumah susun ini adalah jenis kontainer berstandardisasi ISO 20' *High Cube* (HC) yang memiliki tinggi kurang lebih 8'9" (2,896 meter), lebih 1' (0,3048 meter) dari kontainer biasanya. Penggunaan jenis *High Cube* diutamakan karena memungkinkan ruang utilitas seperti ruang *ducting*, *plumbing*, dan elektrikal dibuat pada area langit-langit di tiap unit hunian, dan pada saat yang bersamaan juga menyediakan ruang yang dapat dihuni di bawah langit-langit setinggi 2,40 meter (Bernardo et al. 2013), yang juga sejalan dengan standar ketinggian langit-langit minimum di Indonesia.

Gambar 6. Dimensi Kontainer,
(Sumber: Susanto, 2014)

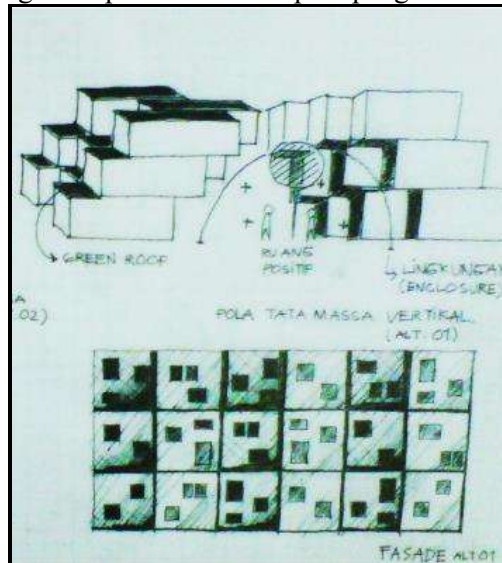
Secara struktural, kontainer dengan modul 20 kaki dipilih karena memiliki konstruksi yang lebih kuat dibanding kontainer dengan modul 40 kaki (Ismail et al. 2015). Hal ini disebabkan karena jarak antar kolom terjauhnya lebih dekat, sehingga lebih kuat menahan beban vertikal dari atas. Selain itu, perletakan unit-unit kontainer 20 kaki dengan cara berderet dapat menambah kekuatan pada sisi yang berdempetan.

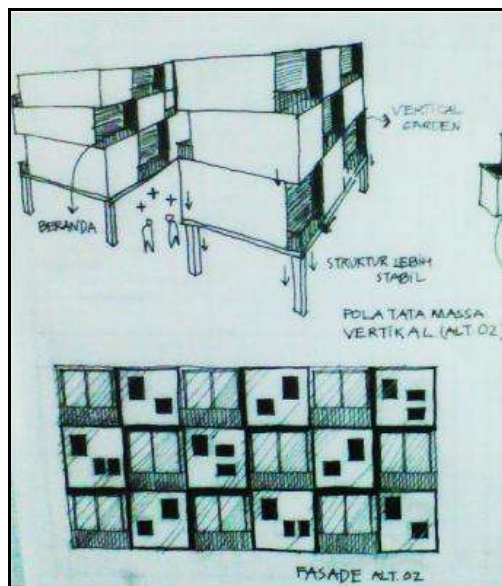
Secara tiga dimensional, massa kontainer disusun sedemikian rupa agar mampu mewadahi fungsinya, yaitu sebagai hunian. Selain itu, sedapat mungkin ruang yang terbentuk dari penyusunan massa container berupa ruang-ruang positif yang mampu mewadahi bebagai aktivitas utamanya interaksi sosial.

Material kontainer disusun sesederhana mungkin untuk mengefisienkan konstruksi yang dibutuhkan. Menurut Mazran Ismail et al. (2015), kontainer yang disusun vertikal sebaiknya bertumpu pada sisi atau axis yang sejajar untuk mempertahankan kekuatannya, serta untuk menahan gaya putar yang disebabkan oleh angin.

Adapun sistem konstruksi penopang kontainer yang digunakan adalah sistem konstruksi grid, kolom dan

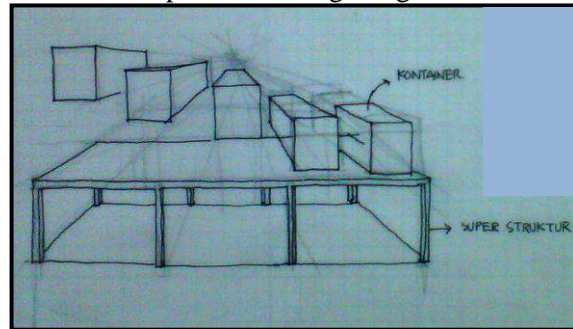
balok. Unit kontainer sudah memiliki sistem konstruksi sendiri yang terbuat dari balok baja yang cukup kuat untuk menopang beban di dalamnya.

Dua alternatif yang dikaji mempertimbangkan susunan yang dinamis untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan sirkulasi udara di antara unit-unit kontainer. Selain itu, juga mengutamakan terbentuknya ruang-ruang positif di sela-sela unit sebagai tempat berinteraksi para penghuni rusun.

Gambar 7 Alternatif 1 Penataan Massa Unit Hunian

Alternatif pertama memungkinkan ruang-ruang interaksi yang luas dan nyaman, serta sirkulasi udara dan pertukaran cahaya yang optimal. Secara struktural alternatif pertama membutuhkan pengoganisasian yang cukup rumit, meskipun secara bersamaan memberikan bentuk yang dinamis dan tidak membosankan.

Gambar 8. Alternatif 2 Penataan Massa Unit Hunian

Alternatif kedua mencoba struktur yang lebih stabil dan sederhana. Dengan demikian, pengorganisasian massa kontainer secara vertikal terasa lebih aman. Meskipun pengaturan massa untuk mengoptimalkan pencahayaan dan sirkulasi udara alami tidak seoptimal aternatif pertama, namun dengan struktur yang lebih stabil, struktur berpanggung dapat diterapkan sehingga diperoleh ruang kolong yang dapat dimanfaatkan sebagai ruang bersama, dan juga berguna untuk sirkulasi udara di dalam tapak.

Alternatif penyususnan massa yang terpilih adalah alternatif 2 yang memiliki susunan massa yang lebih sederhana dan stabil. Selain itu, ritme yang dibentuk dapat memungkinkan sirkulasi udara yang baik ke dalam unit-unit kontainer (lihat Gambar 8).

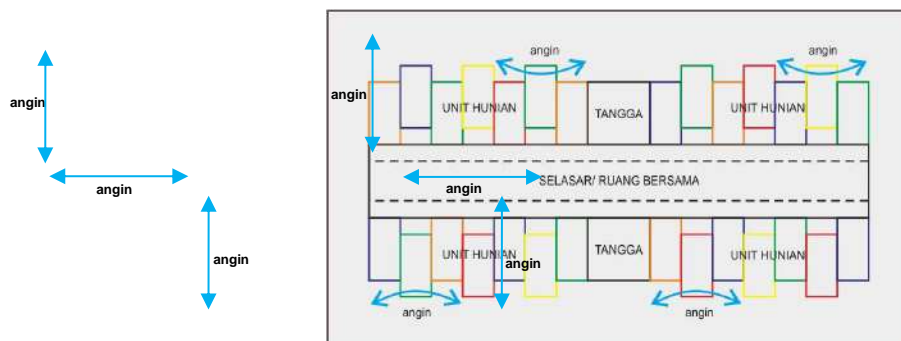
Struktur berpanggung dipilih sebab menunjang terbentuknya ruang-ruang positif di bawah kolong yang dapat berfungsi sebagai ruang parkir kendaraan penghuni (lihat Gambar 9). Selain itu, juga berperan dalam mengoptimalkan sirkulasi udara di dalam tapak serta mengurangi kelembaban (Kurniasih 2019).

Gambar 9. Perletakan Massa Kontainer Pada Super Struktur

Konsep Pengondisian Ruang Dalam Kontainer

Kota Makassar yang memiliki iklim tropis dengan kelembaban udara rata-rata mencapai 70% dan suhu udara luar rata-rata sekitar 32,5^{o}C sehingga menyebabkan pengondisian kenyamanan termal ruang dalam unit kontainer menjadi sangat penting. Secara umum, beberapa tahap yang dapat ditempuh untuk mendapatkan kenyamanan termal di dalam unit kontainer seperti yang disarankan oleh Susanto (2014), adalah sebagai berikut:

a. Mengupayakan jumlah dan jenis media pencahayaan serta luasan ventilasi pada suatu ruang sesuai dengan luas ruangan (terjadi keseimbangan/proporsional) yang akan diterangi dan diinginkan, serta menyesuaikan arah bukaan tersebut dengan orientasi bangunan yang sesuai.
b. Untuk menambah kenyamanan ruang juga bisa dilakukan penambahan jalusi pada dinding bagian atas di bawah atap. Hal ini akan sangat membantu reduksi udara panas yang masuk ke dalam ruang di bawah atap di atas plafond. Sehingga ruang didalamnya akan terasa sejuk dan nyaman.
c. Meminimalkan penggunaan fasilitas penyejuk udara, kipas angin, serta lampu pada siang hari dengan melakukan pengaturan serta pengolahan pencahayaan dan sirkulasi udara secara optimal misalnya dengan menggunakan dinding kaca, jalusi, maupun lubang angin/ventilasi.

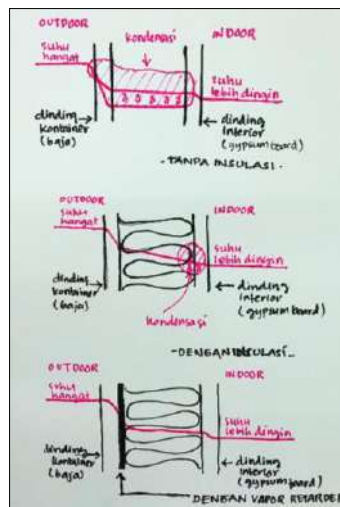
Pengondisian unit-unit hunian kontainer untuk memungkinkan sirkulasi udara dan pencahayaan yang maksimal juga berkaitan erat dengan penataan massa unit-unit rusun kontainer. Hal tersebut mengingat bahwa pada bangunan rumah susun kontainer, tiap unitnya akan disusun bertumpuk dan berdempetan satu sama lain sehingga penataan yang baik dapat memungkinkan ruang untuk membuat bukaan-bukaan pada beberapa sisi kontainer sehingga pertukaran dan aliran udara dapat terjadi dengan lebih optimal.

Massa kontainer disusun secara *zig-zag* pada sumbu horizontal untuk memungkinkan adanya sisi yang bebas (tidak berdempetan) sebagai ruang untuk bukaan angin di tiap unit. Secara vertikal, susunan horizontal disusun dengan urutan yang berlawanan dengan susunan di bawahnya untuk memungkinkan tiap unit mendapat naungan dari unit di atasnya (Gambar 8).

Gambar 10. Penataan Massa dan Pengaruhnya pada Sirkulasi Udara pada Unit Hunian

Dengan demikian, udara yang mengalir ke dalam unit akan membantu mengangkat uap air/kelembaban yang terbentuk dari proses kondensasi sehingga dapat tercipta kenyamanan di dalam ruangan. Untuk mempercepat pergerakan udara, perletakan alat seperti kipas *exhaust* (*exhaust fan*) pada titik-titik tertentu juga dapat berguna, selain juga masih cenderung terjangkau untuk masyarakat berpenghasilan rendah.

Gambar 11 Contoh Aplikasi *Exhaust Fan*
Memungkinkan Aliran Udara di Dalam Ruangan
(Sumber: Susanto, 2014)

Konstruksi kontainer yang terbuat dari 100% baja juga merupakan konduktor panas juga dapat meyebabkan terjadinya kondensasi/pengembunan di dalam ruangan sehingga ruangan menjadi lembab (Ismail, 2015). Oleh karena itu, sangat dibutuhkan penanganan yang lebih cermat melalui beberapa perlakuan terhadap unit kontainer untuk menciptakan suhu ruang dalam yang nyaman, khususnya bagi masyarakat menengah ke bawah yang cenderung tidak mampu membeli pendingin ruangan (AC).

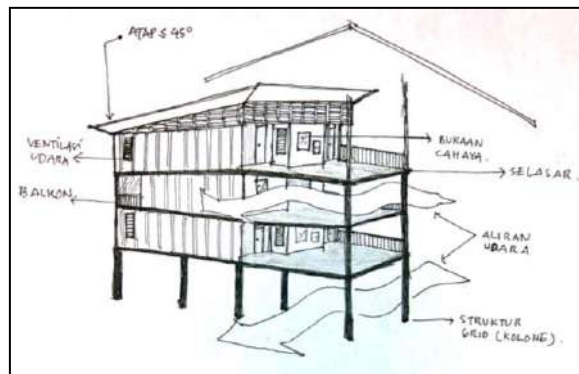
Studi kelayakan huni bangunan kontainer yang dilakukan oleh Kamarazaly et al. (2017) menyebutkan, perlakuan terhadap material kontainer yang dianggap paling penting adalah tentang penginsulasian kontainer agar tercapai kenyamanan di dalam ruangannya. Material *glass wool* dapat menjadi salah satu alternatif insulator yang paling lazim digunakan pada dinding kontainer. Selain itu, untuk menambah efektivitas dari penginsulasian tersebut, dapat ditambahkan material *vapor retarder*.

Gambar 12. Pengaplikasian Insulator dan *Vapor Retarder* untuk Mencegah Kondensasi Pada Dinding Bangunan

Material *vapor retarder* biasanya berupa lapisan plastik atau *aluminum foil* atau membran kedap air lainnya (Gambar 14) yang berfungsi untuk menghambat uap air memasuki *buffer* insulator (lapisan *glass wool*) (Gambar 13).

Gambar 13. Contoh Aplikasi Insulasi Menggunakan Glass Wool

Gambar 14. Contoh Aplikasi *Vapor Retarder* pada Insulasi Dinding Kontainer

Untuk lapisan pada sisi interior, menggunakan papan gypsum yang juga memiliki daya peredam panas. Pada lantai, juga menggunakan insulasi lapisan *glass wool* yang berfungsi baik sebagai peredam panas maupun peredam suara, mengingat unit-unit kontainer akan disusun satu sama lain, sehingga suara dari unit yang terletak di atas dapat diredam dan tidak mengganggu pada unit di bawahnya.

Finishing lantai dapat ditutup dengan papan multipleks, atau papan fiber semen. Adapun pada atap, juga perlu dipikirkan dengan cermat mengingat atap pada unit paling atas juga berfungsi untuk melindungi bangunan dari terpaan hujan. Sehingga insulasi yang kedap air, seperti penambahan lapisan karet dapat dilakukan. Selain itu, penambahan struktur atap tambahan dengan kemiringan tertentu akan membantu mengalirkan air hujan dengan cepat sehingga tidak bersifat destruktif pada struktur unit kontainer.

Gambar 15. Sketsa Output Desain Unit Hunian

Secara keseluruhan, rumah susun kontainer terlihat seperti pada Gambar 15. Area selasar, selain berfungsi sebagai ruang sirkulasi dan interaksi penghuni, juga sebagai ruang yang dialiri angin di sela-sela unit rusun. Susunan *zig-zag* massa kontainer menjadi ruang dimana ventilasi dan balkon tiap-tiap unit diletakkan.

4. KESIMPULAN

Perwujudan rumah susun yang humanis bagi buruh PT Kima dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu:

1. Pemilihan lokasi yang berdekatan dengan tempat kerja, yaitu berada di dalam radius berjalan kaki (kurang dari 400 meter). Lokasi terpilih berada di dalam kawasan industri PT KIMA yang berlokasi di Jalan Kima 10, dengan luasan +/- 19.000 m^2. Jarak lokasi tapak terhadap pergudangan/pabrik sekitar 150-500 meter sehingga masih tebilang humanis untuk berjalan kaki pergi dan pulang dari tempat kerja.
2. Pengolahan tapak melalui pendekatan pengondisian iklim pasif yang memperhatikan orientasi matahari, arah angin, dan memanfaatkan eksisting vegetasi sebagai pelindung cahaya dan menurunkan panas dari radiasi matahari pada siang hari. Bangunan diletakkan pada area privat yang jauh dari jalan utama dan terlindung di balik rimbun pohon-pohon eksisting di dalam tapak. Perletakan fungsi hunian utamanya pada sisi Utara, sudut Barat dan Selatan dari tapak.
3. Penerapan pola sirkulasi dan tata massa radial di dalam tapak untuk menghubungkan fungsi-fungsi privat, semi privat/servis, dan privat (hunian) dengan seefisien mungkin. Ruang-ruang bersama yang menunjang interaksi sosial seperti taman, area bermain, dan lapangan olahraga berada di tengah-tengah tapak yang dapat diakses dengan mudah dari segala arah.
4. Pengaturan massa bangunan dengan pola *zig-zag* yang memungkinkan ruang untuk ventilasi dan pencahayaan alami pada tiap unit kontainer, serta mengoptimalkan terciptanya ruang-ruang positif bagi

penghuninya untuk berinteraksi sosial.

5. Struktur bangunan berbentuk *grid* yang sederhana dan stabil yang juga efisien dalam pembangunan serta menciptakan struktur berpanggung untuk menunjang sirkulasi udara di dalam tapak sekaligus mengurangi tutupan lahan oleh bangunan.
6. Pengolahan material kontainer bekas sehingga menjadi nyaman untuk ditinggali melalui teknik penginsulasian menggunakan material *glass wool* dan *vapor retarder* pada dinding, lantai dan atapanya. Jenis container yang digunakan adalah kontainer berstandardisasi ISO jenis *High Cube* setinggi dengan modul 20 kaki dengan tinggi sekitar 2,896 meter. Ketinggian ruang dalam yang dicapai oleh jenis container ini dinilai yang paling humanis sebab sesuai dengan standar ketinggian plafond minimum SNI yaitu sebesar 2,40 meter.

5. DAFTAR PUSTAKA

Bernardo, L. F., L. A Oliveira, M. C Nepomuceno, & J. M Andrade. 2013. Use of refurbished shipping containers for the construction of housing buildings: details for the structural project. *Journal of Civil Engineering and Management, 19*(5), 628-646.

[BPS] Badan Pusat Statistik Kota Makassar. 2017. *Makassar Dalam Angka 2017*. Makassar.

Carissa Laurentia & Nadia Nathania. 2019. “Effect of Implementing Modular Container Structure Towards The Roomand Corridor Quality in Chara Hotel”. Risa Jurnal Vol.03 No.01 Januari 35-50.

Fisu AA. 2016. “Analisis dan Konsep Perencanaan Kawasan Pelabuhan Kota Penajam sebagai Pintu Gerbang kab. Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur”. Jurnal Pena Teknik Vol.01 No.02 September 2016. 125-136.

Fisu AA. 2016 Potensi Demand Pengembangan Kanal Jongaya & Panampu Sebagai Moda Transportasi (*Waterway)* di Kota Makassar. 2016. *JMTranslog 3* (3), 285-298.

Fitrianto Ekan, Ashadi, Prayogi Lutfi. 2017. “Penerapan Konsep *Reuse* pada Hunian dan Perkantoran di Kawasan Bongkar Muat Pelabuhan”. Jurnal Arsitektur Purnarupa Vol.01 No.01 Maret 2017 29-32.

Haq Zahrah Dhiya’ul, Firmansyah Rangga, dan Sudarisman Irwan. 2017. “Perancangan Interior Sekolah Anak Jalanan Master Indonesia di Kawasan Terminal Terpadu Kota Depok Dengan Pendekatan Desain Berkelanjutan Biomimicry”. E-Proceeding of Art & Design Vol.04 No.01 April 2017 102-113.

Herman, Asnawi. 2016. “Preferensi Bermukim Tenaga Kerja Kawasan Industri Makassar”. Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota Biro Penerbit Planologi Undip, Vol. 12 (3), 293–302.

Hidayat Adrianto & Fisu Amiruddin Akbar. 2019. “Konsep Arsitektur Panti Rehabilitasi Ketergantungan Narkotika & Psikotropika Di Makassar, Pendekatan Arsitektur Postmodern Historiscm.” INA-Rxiv. May 27. Doi:10.31227/Osf.Io/E4gtu.

Ismail, M., K. M Al-Obaidi, A. M Abdul Rahman. & M. I Ahmad. 2015. Container Architecture in the Hot-Humid Tropics: Potential and Constraints. *International Conference on Environmental Research and Technology*, 142-149.

Kamarazaly, Myzatul Aishah, et al. 2017. A Feasibility Study on Container Construction in Malaysia. *Journal of Built Environment, Technology and Engineering, Vol. 3*, 110-119.

Kumara Boris & Kusumarini Yusita. 2015. “Perancangan *Refunction Container* Sebagai Modular Retail di Surabaya”. Jurnal Intra Vol.03 No.01 2015 29-32.

Kurniasih, Sri. 2019. Passive Cooling Sebagai Pengudaran Alami Pada Rumah Tinggal. *Jurnal Fakultas Teknik ARSITRON Vol. 9* (1)

Latifah, Nur Laela, Erwin Yuniar Rahadian. 2018. Strategi Green Building untuk Optimalisasi Penghematan Energi Operasional Bangunan terkait Rancangan Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Gedung Kantor Pengelola Bendungan Sei Gong – Batam. *Seminar Nasional ITENAS 2018,* A7-A12.

Mala, Yordan Perwi, Josephus I. Kalangi, Fabiola B. Saroinsong. 2018. Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro dan Kenyamanan Termal Pada 3 Lokasi di Kota Manado. *Jurnal Ilmu Pertanian Eugenia, Vol. 24* (2), 52-63.

Mahira Eka Diana & Hignasari Virginayoga. 2018. “Konsep Mandala Pada Rancangan Limbah Kontainer Untuk Hunian Sementara Korban Bencana Alam Bali”. Vitruvian Jurnal Arsitektur, Bangunan dan Lingkungan Vol07 No.02 Februari 2018 77-86.

Mariana, Yosica. 2014. Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Rumah Susun Studi Kasus: Rumah Susun Kebon Kacang dan Bendungan Hilir I. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications, Vol 5* (2), 851-859

Nandini, Widya, Sari Wahyuni. 2019. Analisa Gender dan Pentingnya Kondisi Psychological Wellbeing Buruh Di Tempat Kerja. *Jurnal Riset Manajemen Sains Indonesia (JRMSI), Vol 10* (1), 71-95.

Prajogo Maria Valenciana Utari & Tedjokoesoemo. 2015. "Perancangan Interior Kontainer Sebagai Sarana Edukasi di Rusun Sombo Surabaya". Jurnal Intra Vol.03 No.02 551-562.

Prasetyo Lucky, Tobing Rumiati & Budiyuwono Hartato. 2018. "Konsep Ekologis dan Budaya pada Perancangan Hunian Paska Bencana di Yogyakarta". Jurnal Teknik Arsitektur Arteks Vol.02 No.02 Juni 2018 125-136.

[PERMEN] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 Tahun 2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi

Septianto Egi, Dwi Handono P, Rahman Arief H, Susetyo Dimastian. 2015. "Aplikasi Modul Kontainer Terhadap Desain Ruang pada Bangunan Poli Gigi dan Taman Baca Amin di Batu Malang". Jurnal Reka Karsa No.01 Vol.03 1-11.

Susanto, Lianggono. 2014. Eksplorasi Terapan Refunctioned Container Menjadi Ruang-Bangunan Taman Baca Amin di Batu, Jawa Timur. *Dimensi Interior, Vol. 12* (1), 23-30.

[SNI] Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan. SNI 03-1733-2004.

[UU] Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1985 Tentang Rumah Susun.

Wunas, Shirly, Venny Veronica Natalia. 2015. Pembangunan Infrastruktur Transportasi di Kota Makassar. *Jurnal Transportasi, Vol. 15* (3), 169-178.